



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

POTENCIAL DE UTILIZAÇÃO DE GRAMÍNEAS TROPICAIS
NA ALIMENTAÇÃO DE VACAS LEITEIRAS

Acadêmico: Gustavo Bringhenti

Orientador: Profº. Dr. Diego Peres Netto

FLORIANÓPOLIS – SANTA CATARINA

2011

Gustavo Bringhenti

POTENCIAL DE UTILIZAÇÃO DE GRAMÍNEAS TROPICAIS NA ALIMENTAÇÃO DE VACAS LEITEIRAS

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Agronomia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Profº. Dr. Diego Peres Netto

FLORIANÓPOLIS – SANTA CATARINA

2011

TERMO DE APROVAÇÃO

GUSTAVO BRINGHENTI

POTENCIAL DE UTILIZAÇÃO DE GRAMÍNEAS TROPICAIS NA ALIMENTAÇÃO DE VACAS LEITEIRAS

Monografia julgada e aprovada como requisito para obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo no Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, pelo orientador e membros da comissão examinadora.

BANCA EXAMINADORA:

Prof^o. Dr. Diego Peres Netto
(Orientador e Presidente – CCA/UFSC)

Prof^a. Dra. Marília Terezinha Sangoi Padilha
(Membro – CCA/UFSC)

Prof^o. Dr. André Luis Ferreira Lima
(Membro – CCA/UFSC)

FLORIANÓPOLIS – SANTA CATARINA
JUNHO, 2011

AGRADECIMENTOS

No ano de 2003, na época funcionário público de instituição bancária, “Loi”, um grande amigo mostrou-me a importância de vivermos aquilo que acreditamos e que os sonhos nunca envelhecem. Hoje, seis anos após o ingresso no curso de Agronomia realizo um “jovem sonho”, formar-me engenheiro agrônomo. No decorrer desta jornada algumas luzes especiais iluminaram o caminho, Deus, meus pais, Ideval Luis Bringhenti e Neiva Ghisolfi Bringhenti, e minha esposa Marcia Augusta Calescura, a eles com muito amor e carinho meu agradecimento especial. Agradeço aos meus familiares e amigos, aos colegas, funcionários e professores da UFSC, em especial ao professor Diego Peres Netto pela paciência e companheirismo durante orientação do estágio, ao meu supervisor Eng. Agr. Emerson Evald e ao gerente regional da Epagri em Tubarão Eng. Agr. Luis Marcos Bora pela oportunidade de estágio, aos funcionários do Cetuba e regional de Tubarão: Athos, Luiz, “Marcelinho”, “Didi”, Giovani, Nereu, Edson, Jair, Thamara, Eliete, “Pretinha”, Olivia, Alice, Edimara, Eliana, Maria, Enio, Jaison e Laudelino. A todos aqueles que contribuíram na concretização deste sonho meus agradecimentos.

*“É pela boca do animal
que entra o leite.”*

Ditado antigo entre criadores de gado leiteiro

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	15
2. PROBLEMA.....	16
3. OBJETIVO.....	17
GERAL.....	17
ESPECÍFICOS.....	17
4. JUSTIFICATIVA.....	18
5. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	19
5. 1. Importância da bovinocultura leiteira em Santa Catarina.....	19
5. 2. Nutrição e alimentação de vacas leiteiras.....	20
5. 3. Grama missioneira gigante.....	22
5. 4. Capim setária.....	24
5. 5. Capim elefante anão.....	26
6. MATERIAL E MÉTODOS.....	29
6. 1. Local e data.....	29
6. 2. Área experimental.....	30
6.3. Período pré – experimental e manejo dos piquetes.....	30
6. 4. Propriedades químicas do solo e dados meteorológicos.....	31
6. 5. Tratamentos, delineamento experimental e análise estatística.....	32
6. 6. Animais experimentais.....	32
6. 7. Amostragem e Procedimento Experimental.....	33
7. RESULTADO E DISCUSSÃO.....	36
7.1. Composição química das forrageiras.....	36
7. 2. Produção de matéria seca.....	38
7. 3. Capacidade de suporte das pastagens.....	41
7. 4. Consumo de matéria seca.....	44
7. 5. Potencial de conversão em leite por animal.....	46
7. 6. Potencial de conversão em leite por hectare.....	49
8. CONCLUSÃO.....	52

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	53
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	54
APÊNDICE.....	61
ANEXOS.....	72

LISTA DE APÊNDICE

APÊNDICE A - Imagem da área do Centro de Treinamento de Tubarão (CETUBA).....	62
APÊNDICE B - Distribuição arbórea (sombreamento) na lateral dos piquetes.....	62
APÊNDICE C - Área extensiva com pastagem de brachiaria.....	62
APÊNDICE D - Croqui da área experimental com os tratamentos GM (piquetes P1, P2, P3 e P4), CS (piquetes P5, P6, P7 e P8) e CEA (piquetes P9, P10, P11 e P12).....	63
APÊNDICE E - Piquete com grama missioneira gigante.....	64
APÊNDICE F - Piquete com capim setária.....	64
APÊNDICE G - Piquete com capim elefante anão.....	64
APÊNDICE H - Animais experimentais.....	64
APÊNDICE I - Coleta da grama missioneira gigante com moldura quadrada e tesoura de corte.....	65
APÊNDICE J - Amostra de pré e pós pastejo da grama missioneira gigante.....	65
APÊNDICE K - Amostra de pré e pós pastejo do capim setária.....	65
APÊNDICE L - Amostra de pré e pós pastejo do capim elefante anão.....	65
APÊNDICE M - Sub-amostra média de pré pastejo antes e após secagem.....	65
APÊNDICE N - Equipamentos utilizados para secagem amostras.....	65
APÊNDICE O - Procedimento de secagem com forno microondas.....	66
APÊNDICE P - Planilha de acompanhamento/anotações das amostragens e determinação percentual da MS durante a primeira ocupação da grama missioneira gigante (1OGM).....	67
APÊNDICE Q - Amostra pré-seca de grama missioneira gigante obtida por simulação de pastejo (PS) no primeiro período de ocupação dos piquetes (1 OGM).....	68
APÊNDICE R - Amostra pré-seca de grama missioneira gigante obtida por simulação de pastejo (PS) no segundo período de ocupação dos piquetes (2 OGM).....	68
APÊNDICE S - Amostra pré-seca de capim setária obtida por simulação de pastejo (PS) no primeiro período de ocupação dos piquetes (1 OCS).....	68
APÊNDICE T - Amostra pré-seca de capim setária obtida por simulação de pastejo (PS) no segundo período de ocupação dos piquetes (2 OCS).....	68
APÊNDICE U - Amostra pré-seca de capim elefante anão obtida por simulação de pastejo (PS) no primeiro período de ocupação dos piquetes (1 OCEA).....	68

APÊNDICE V - Amostra pré-seca de capim elefante anão obtida por simulação de pastejo (PS) no segundo período de ocupação dos piquetes (2 OCEA).....	68
APÊNDICE X - Ilustração da planilha de cálculo utilizada para obtenção dos resultados referentes ao potencial de utilização da grama missioneira (GM) no primeiro período de ocupação do piquete 1 (P1).....	69
APÊNDICE Z - Resultados do potencial de utilização das forrageiras durante o primeiro e o segundo período de ocupação.....	70

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A - Resultados das análises de solos referentes à área experimental.....	73
ANEXO B - Precipitações pluviométricas diárias (mm/dia) registradas na Estação Experimental de Urussanga – SC, em fevereiro, março e abril de 2011.....	74
ANEXO C - Temperaturas máximas e mínimas diárias (°C) registradas na Estação experimental de Urussanga – SC, em fevereiro, março e abril de 2011.....	74
ANEXO D - Temperaturas médias diárias (°C) registradas na Estação experimental de Urussanga – SC, em fevereiro, março e abril de 2011.....	75
ANEXO E - Folder da Embrapa Pecuária Sudeste sobre determinação de MS com forno microondas.....	76
ANEXO F - Requerimento diário de nutrientes – vacas em lactação e prenhes.....	77

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Precipitação pluviométrica acumulada e média das temperaturas máximas, mínimas e médias durante o primeiro e o segundo ciclo de pastejo para cada forrageira.....	31
TABELA 2 - Composição química, expressa em porcentagem da matéria seca, da grama missioneira gigante (GM), do capim setária (CS) e do capim elefante anão (CEA) no primeiro e segundo período de ocupação (respectivamente 1 O e 2 O) coletadas através de pastejo simulado (PS).....	36
TABELA 3 - Quadro de análise de variância entre as forrageiras (parcelas), períodos de ocupação (subparcelas) e interação forrageiras x períodos de ocupação para a produção de matéria seca.....	38
TABELA 4 - Produção média de matéria seca (Kg de MS/ha) da grama missioneira gigante (GM), do capim setária (CS) e do capim elefante anão (CEA) no primeiro e segundo período de ocupação dos piquetes e média dos períodos.....	39
TABELA 5 - Quadro de análise de variância entre as forrageiras (parcelas), períodos de ocupação (subparcelas) e interação forrageiras x períodos de ocupação para a capacidade de suporte.....	42
TABELA 6 - Capacidade de suporte (UA/ha) média da grama missioneira gigante (GM), do capim setária (CS) e do capim elefante anão (CEA) no primeiro e segundo período de ocupação dos piquetes e média dos períodos.....	42
TABELA 7 - Quadro de análise de variância entre as forrageiras (parcelas), períodos de ocupação (subparcelas) e interação forrageiras x períodos de ocupação para o consumo de matéria seca por animal.....	44
TABELA 8 - Consumo médio de matéria seca por animal (Kg de MS/dia/UA) da grama missioneira gigante (GM), do capim setária (CS) e do capim elefante anão (CEA) no primeiro e segundo período de ocupação dos piquetes e média dos períodos.....	45
TABELA 9 - Quadro de análise de variância entre as forrageiras (parcelas), períodos de ocupação (subparcelas) e interação forrageiras x períodos de ocupação para o potencial de conversão em leite por animal.....	47

TABELA 10 - Potencial de conversão em leite por animal (litros/dia/UA) da grama missioneira gigante (GM), do capim setária (CS) e do capim elefante anão (CEA) no primeiro e segundo período de ocupação dos piquetes e média dos períodos.....	48
TABELA 11 - Quadro de análise de variância entre as forrageiras (parcelas), períodos de ocupação (subparcelas) e interação forrageiras x períodos de ocupação para o potencial de conversão em leite por hectare.....	50
TABELA 12 - Potencial de conversão em leite por hectare (litros/dia/ha) da grama missioneira gigante (GM), do capim setária (CS) e do capim elefante anão (CEA) no primeiro e segundo período de ocupação dos piquetes e média dos períodos.....	50
TABELA 13 - Número de ciclos de aquecimento (tempo e potência do microondas) para cada gramínea e situação de amostragem (pré pastejo, pós pastejo e pastejo simulado).....	66

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Produção média de matéria seca (Kg de MS/ha) da grama missioneira gigante (GM), do capim setária (CS) e do capim elefante anão (CEA) no primeiro e segundo período de ocupação dos piquetes e média dos períodos.....	39
FIGURA 2 - Capacidade de suporte (UA/ha) média da grama missioneira gigante (GM), do capim setária (CS) e do capim elefante anão (CEA) no primeiro e segundo período de ocupação dos piquetes e média dos períodos.....	43
FIGURA 3 - Consumo médio de matéria seca por animal (Kg de MS/dia/UA) da grama missioneira gigante (GM), do capim setária (CS) e do capim elefante anão (CEA) no primeiro e segundo período de ocupação dos piquetes e média dos períodos.....	45
FIGURA 4 - Potencial de conversão em leite por animal (litros/dia/UA) da grama missioneira gigante (GM), do capim setária (CS) e do capim elefante anão (CEA) no primeiro e segundo período de ocupação dos piquetes e média dos períodos.....	48
FIGURA 5 - Potencial de conversão em leite por hectare (litros/dia/ha) da grama missioneira gigante (GM), do capim setária (CS) e do capim elefante anão (CEA) no primeiro e segundo período de ocupação dos piquetes e média dos períodos.....	51

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

% – percentual

°N – graus Norte

°S – graus Sul

°C – graus Celsius

abr – abril

ACARESC – Associação de Crédito e Assistência Rural de Santa Catarina.

CEA – capim elefante anão

CS – capim setária

CEPA/SC – Centro de Socioeconômica e Planejamento Agrícola de Santa Catarina

CETUBA – Centro de treinamento de Tubarão

CIDASC – Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina

CTC – capacidade de trocar cátions

EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina

fev – fevereiro

GM – grama missioneira gigante

ha – hectare

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia

Kg – Kilograma

m² – metros quadrados

mar – março

mm – milímetros

MS – matéria seca

MV – matéria verde

NDT – nutrientes digestíveis totais

PV – peso vivo

PB – proteína bruta

SC – Santa Catarina

t/ha – toneladas por hectare

UA – unidade animal (correspondente a 450 Kg de PV)

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

RESUMO

Objetivou-se, entre os meses de fevereiro a abril de 2011, avaliar o potencial de utilização da grama missioneira gigante, do capim setária e do capim elefante anão na alimentação de vacas lactantes na unidade de gado leiteiro no Centro de Treinamento da Epagri em Tubarão – SC. Utilizaram-se 4 vacas da raça Holandesa alimentadas exclusivamente a pasto, manejadas em sistema de pastejo rotacionado com taxa de lotação variável. As amostragens das forrageiras foram feitas em pré e pós pastejo objetivando avaliar o potencial quantitativo das forrageiras, enquanto o potencial qualitativo foi avaliado através de amostragens obtidas por simulação de pastejo. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com três tratamentos (forrageiras), quatro repetições (piquetes) e parcelas subdivididas no tempo (dois períodos de ocupação dos piquetes). Os resultados médios estimados, respectivamente da grama missioneira gigante, do capim setária e do capim elefante anão, de produção de matéria seca foram de 1.769,80; 1.399,23 e 2.224,62 Kg de MS/ha, para a capacidade de suporte foram de 2,96; 2,34 e 3,72 UA/ha, de consumo diário de matéria seca por animal foram de 13,74; 14,53 e 13,17 Kg de MS/dia/UA, para o potencial de conversão em leite diário por animal foram de 17,89; 20,12; e 17,13 litros de leite/dia/UA e para o potencial de conversão em leite diário por hectare foram de 52,31; 46,60 e 62,73 litros de leite/dia/ha. Destaca-se o maior potencial de utilização do capim elefante anão em produção de matéria seca, capacidade de suporte e potencial de conversão em leite diário por hectare.

Palavras – chave: bovinocultura leiteira, alimentação, potencial de utilização de gramíneas forrageiras tropicais.

1. INTRODUÇÃO

A atividade leiteira em Santa Catarina é caracterizada pelo uso dos mais variados sistemas de produção existindo desde produtores que produzem para a subsistência, até aqueles extremamente especializados. Esta atividade é economicamente importante para o Estado, pois representa 7 % do valor bruto da produção agropecuária, gera aporte financeiro regular aos produtores e contribui para a redução do êxodo rural (SANTOS *et al.*, 2006).

No âmbito das propriedades rurais catarinenses a pecuária leiteira ainda apresenta um grande potencial de crescimento e este incremento poderá ser obtido quando todos os componentes do processo produtivo forem igualmente considerados. De acordo com Pinheiro Machado (2010), o processo produtivo da criação animal está ordenado, segundo um sistema de prioridades, que compõe uma pirâmide de produção tendo em sua base a alimentação.

Segundo Thaller Neto *et al.* (2006a), para uma alimentação correta das vacas leiteiras é fundamental conhecer as necessidades de nutrientes específicos, as propriedades e o valor nutritivo dos alimentos e, finalmente, compatibilizar estes aspectos da alimentação com um sistema rentável de produção. Dentre os alimentos consumidos por bovinos, as forrageiras são a principal fonte de nutrientes para os animais criados à base de pasto. Por isso, é importante manejar corretamente as pastagens e estimar com precisão o valor nutricional e a produção de matéria seca das forrageiras objetivando o uso eficiente dos recursos forrageiros disponíveis e o suprimento nutricional dos animais. O conhecimento mais detalhado de alguns parâmetros quantitativos e qualitativos das pastagens é fundamental para o estabelecimento de um programa de utilização das forrageiras, principalmente das gramíneas tropicais, possibilitando assim um incremento na eficiência alimentar dos animais. Entretanto, devido à grande variabilidade das características morfológicas, produções de matéria seca e composição química entre as espécies de gramíneas, além da influência climática e local sobre as mesmas, se fazem necessárias investigações regionalizadas sobre o potencial produtivo e o valor nutritivo destas forrageiras.

Nesse sentido, o presente trabalho objetivou estimar o potencial de utilização de gramíneas tropicais na alimentação de vacas leiteiras, especificamente na unidade de gado leiteiro do Centro de Treinamento da EPAGRI em Tubarão - SC.

2. PROBLEMA

Na bovinocultura leiteira, as recomendações em relação ao fornecimento quantitativo e qualitativo de volumosos, base da alimentação de bovinos a pasto, devem ocorrer em função da produção de matéria seca e valor nutricional das forrageiras, da determinação da capacidade de suporte das pastagens e da adequação das taxas de lotação sobre estas pastagens.

Comumente nas propriedades rurais familiares o planejamento alimentar dos bovinos é feito empiricamente, ou seja, o produtor gerencia o manejo alimentar conforme observação visual da disponibilidade de pasto e, através da observação do desempenho produtivo do rebanho decide pela suplementação ou não com concentrados. Apesar do aspecto prático, o planejamento alimentar assim realizado pode resultar em estimativas imprecisas da massa de forragem disponível e em dietas nutricionalmente desbalanceadas, fatores que podem comprometer a manifestação integral do potencial genético dos animais e a rentabilidade do produtor.

Para que a eficiência produtiva seja maximizada faz-se necessário, então, conhecer com precisão a disponibilidade de matéria seca nas pastagens, o valor nutritivo das forrageiras e as necessidades nutricionais dos animais, dentre outros fatores.

3. OBJETIVO

GERAL

Estimar o potencial de utilização da grama missioneira gigante, do capim setária e do capim elefante anão na alimentação de vacas leiteiras.

ESPECÍFICOS

- Estimar a produção de matéria seca de cada gramínea por unidade de área;
- Estimar a capacidade de suporte de cada gramínea;
- Estimar o consumo de matéria seca de cada gramínea por animal/dia;
- Estimar o valor nutricional de cada gramínea;
- Estimar o potencial de conversão em leite diário de cada gramínea por animal e por unidade de área.

4. JUSTIFICATIVA

A alimentação juntamente com a sanidade, a genética e o manejo dos animais compõe a pirâmide de produção animal e se constitui no fator mais oneroso e limitante na bovinocultura leiteira quando se almeja produtividade e lucratividade. Desta forma, oferecer uma alimentação adequada para o gado leiteiro é fundamental tanto do ponto de vista nutricional quanto econômico. Estimar o valor nutricional dos alimentos é de grande importância prática, seja para permitir adequada suplementação de dietas à base de pasto ou como subsídio para o melhoramento qualitativo das forrageiras.

Na decisão da quantidade e da qualidade dos alimentos a serem fornecidos deve-se considerar as necessidades nutricionais dos animais, caso contrário, poderá ocorrer desequilíbrio nutricional, diminuição do desempenho e limitação na expressão do potencial genético dos mesmos. Além disto, a oferta excessiva de nutrientes, em relação às necessidades nutricionais dos animais, também repercutirá em aumento dos custos de produção.

Dentre os alimentos disponibilizados ao rebanho leiteiro, nos sistemas de produção de leite a pasto, as forrageiras são o principal recurso alimentar e se faz necessário, para incrementar a eficiência de utilização destas e conseqüentemente a produtividade do rebanho, conhecer seu potencial de utilização. Assim, a capacidade de suporte das forrageiras, a produção e consumo de matéria seca e o potencial de conversão em leite das forrageiras são informações fundamentais para o produtor melhorar o manejo alimentar e a eficiência produtiva do rebanho.

Além disto, as informações obtidas com este trabalho poderão ser úteis durante a realização de cursos ministrados a bovinocultores e técnicos rurais no Centro de Treinamento de Tubarão, contribuindo assim, para o desenvolvimento da pecuária na região.

5. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

5. 1. Importância da bovinocultura leiteira em Santa Catarina

O Brasil é um dos grandes produtores mundiais de leite. Em estudo elaborado pelo IBGE (2009), os dados relativos à produção de leite nacional são de 29,112 bilhões de litros, variação positiva de 5,6 % quando comparada ao ano anterior. Segundo dados obtidos nesse mesmo estudo, Santa Catarina ocupa a quinta posição nacional em litros de leite produzido anualmente, contribuindo com a produção de 2,2378 bilhões de litros de leite, o que equivale a 7,7 % da produção nacional. O Estado detém ainda a maior produtividade de leite por vaca do país com uma média de 2.397 litros de leite/ano.

A atividade leiteira assume cada vez mais importância econômica e social para o setor agrícola de Santa Catarina. Atualmente, se constitui num segmento estratégico para a vida de um significativo número de produtores rurais, particularmente os familiares, e é responsável pelo movimento econômico de grande parte dos municípios do Estado.

A produção leiteira representa uma importante fonte de geração de emprego e de renda para Santa Catarina. Representa 7% do valor bruto da produção (VBP) da agropecuária catarinense, correspondendo ao quarto produto em importância econômica. Ela está concentrada em estabelecimentos rurais com área de até 50 ha e constitui-se em importante atividade na formação da renda de um expressivo contingente de produtores, especialmente pequenos. Está geograficamente distribuída em quase todo o território catarinense, contribuindo de maneira significativa para a manutenção de produtores no campo e, conseqüentemente, redução do êxodo rural em várias regiões. (SANTOS *et al.*, 2006).

Em Santa Catarina a bovinocultura de leite está inserida dentro da maioria das propriedades rurais familiares, seja como atividade econômica ou subsistência familiar, tendo grande potencial de expansão dependente principalmente da qualidade da produção, que pode ser melhorada com o uso adequado de insumos para a alimentação dos animais.

5. 2. Nutrição e alimentação de vacas leiteiras

Em bovinocultura de leite, assim como em qualquer outra atividade zootécnica, que objetiva a produtividade, a criação dos animais está alicerçada na alimentação, na sanidade, na genética, no manejo e na reprodução.

Dentro desse contexto, ou seja, quando a produtividade é a meta a ser atingida, deve-se satisfazer dentre outros, três pontos essenciais em um sistema de produção: genética, saúde e nutrição. Esses pontos apresentam-se interligados e precisam ser atendidos para que os resultados obtidos sejam maximizados. Desta forma, de nada adianta ter animais geneticamente superiores se não houver condições nutricionais e sanitárias para que esta superioridade se manifeste. Portanto, a adoção de um manejo nutricional adequado e específico para cada situação é imprescindível para a obtenção de um nível de produção economicamente viável. (GERASEEV & PEREZ, [200-]).

A nutrição do rebanho é fundamental, pois interfere diretamente no ganho de peso dos animais, na secreção do leite, no trabalho muscular, na manutenção saudável do organismo e na obtenção de bons índices reprodutivos do rebanho. Assim, o grande desafio dos bovinocultores é gerenciar a alimentação do rebanho de forma correta, para que este não seja um fator limitante de produção.

Geralmente o fornecimento de alimentos as vacas em lactação é feito empiricamente ou correlacionado a resultados obtidos em estudos sobre o potencial de diferentes pastagens na conversão em leite. Num destes estudos, Deresz & Mozzer (1994a) afirmaram que os pastos tropicais podem, potencialmente, suportar produções diárias de leite de aproximadamente 10 a 12 kg/vaca, sem suplementação. Para níveis diários de produção acima dos 12 kg de leite por vaca, torna-se necessária a suplementação tanto com volumosos de alto valor nutritivo, quanto com concentrados energéticos e protéicos. Para Gomide (1994), em pastagens bem formadas e manejadas é possível obter produções diárias de 9 a 12 kg de leite/vaca/dia e ganhos de peso vivo de 700 a 900 g/dia/novilho, desde que usados animais com alto potencial de produção e se apliquem nas pastagens cargas animais de acordo com sua capacidade de suporte, ou seja, trabalhe-se com a oferta de forragem ótima para cada situação de pastejo. Para Souza [200-], a utilização de pastagens tropicais manejadas intensivamente tem potencial de fornecimento de nutrientes para produções próximas de 12

kg de leite/vaca/dia, sem uso de rações concentradas, o que resulta em um baixo custo de produção e faz com que as pastagens tornem-se um recurso natural que possibilita alta competitividade no uso da terra. Produções diárias de leite por vaca de 11,6 kg (*Brachiaria decumbens* Stapf), 12,0 a 13,3 kg (*Pennisetum purpureum* Schum - Capim elefante) e 13 a 15 kg (*Cynodon dactylon* Pers cv Coastcross) são descritas na literatura (GOMIDE *et al.*, 2001; SILVA *et al.*, 1994; DEREZ & MOZZER, 1994b; VILELA *et al.*, 1996a). Em outro ensaio de pastejo com alfafa, Maldonado *et al.* (1994), obtiveram produção média de 18,6 kg de leite/vaca/dia com uma lotação de 3/vacas/ha durante um período de 294 dias.

A alimentação, além da forte influência na expressão produtiva dos animais zootécnicos, se caracteriza como o principal componente nos custos de produção. Segundo Matos (2002), dos custos imputados ao leite, o item produção de alimentos e alimentação do rebanho é responsável pela maior proporção dos custos variáveis (40 a 60 %).

A alimentação é a maior responsável pelos custos de produção na bovinocultura, sendo fundamental conhecer suas características incluindo a composição química dos alimentos, objetivando o ajuste de dietas nutricionalmente equilibradas e a exploração da máxima capacidade digestiva dos animais para alcançar o potencial genético da raça. A principal forma de alcançar estes objetivos é ajustar a quantidade e qualidade da dieta baseando-se nas exigências nutricionais dos animais. (CARDOSO *et al.*, 2000).

As pastagens representam uma das formas mais econômicas de arraçãoamento do gado leiteiro, podendo assim influenciar com grande parte dos custos envolvidos na alimentação do rebanho. Boas pastagens eliminam ou reduzem sensivelmente a necessidade de suplementação concentrada e conseqüentemente, proporcionando o aumento da eficiência econômica do sistema de produção.

Geralmente o pasto é o alimento mais viável economicamente para a alimentação de ruminantes. Estima-se que o custo de produção da forragem oriunda da pastagem, na mesma unidade de medida, corresponde a um terço do originado a partir de outras fontes de alimentos, como silagem, feno e alimentos concentrados. (FONSECA & MARTUSCELLO, 2010).

No contexto econômico, é consensual que sistemas de produção à base de pastagens são os mais competitivos em termos de custos de produção, principalmente pelo baixo

investimento em instalações e equipamentos e pelos menores custos com mão-de-obra, insumos e alimentação, quando comparados aos sistemas intensivos convencionais (ASSIS, 1997; VILELA & ALVIM, 1996b; MATOS, 1997). Contudo, a otimização do desempenho animal em pastagens depende da escolha de espécies forrageiras de melhor qualidade e produtividade, de adequar às condições de cultivo e utilizá-las sob critérios de manejo que possibilitem sua sustentabilidade produtiva.

Para Maixner (2006) a ampliação e o uso mais eficiente de forrageiras perenes tropicais podem contribuir para o aumento na escala de produção e incrementar a eficiência econômica e produtiva dos sistemas regionais de produção de leite durante o período estival. Além disso, a determinação do potencial produtivo destas forrageiras pode constituir importante base de informação para a racionalização do emprego de alimentos concentrados e/ou conservados.

No território brasileiro, em função de distintos biomas e das condições climáticas favoráveis, há possibilidade de utilização de uma infinidade de espécies forrageiras na alimentação de ruminantes. Entre estas forrageiras destacam-se a grama missioneira gigante, o capim elefante anão e o capim setária.

5. 3. Grama missioneira gigante

A grama missioneira é uma espécie da família Gramineae (Poaceae) tribo das Paniceae, gênero *Axonopus*. Em Santa Catarina, dentre as inúmeras espécies destaca-se a grama missioneira gigante (*Axonopus catharinensis* Valls).

A Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – EPAGRI, no Alto Vale de Itajaí, num dos seus trabalhos de coleta de germoplasma, em 1986, observou que um material de *Axonopus* sp., até então taxonomicamente desconhecido, se destacou, em sua coleção, quanto ao potencial produtivo e valor nutritivo. Esse material passou a ser conhecido por grama missioneira gigante, missioneira gigante, missioneira de folha larga ou missioneira híbrida. (LAJÚS, 2010).

Valls *et al.* (2000) a descreveram como um híbrido espontâneo proveniente do cruzamento natural entre a grama missioneira (*Axonopus jesuiticus*) e o gramão (*Axonopus*

scoparius), ocorrido no Alto Vale do Itajaí. Foi, então, classificada como *Axonopus catharinensis* Valls (Poaceae). É um híbrido natural triploide ($3n = 30$) e não apresenta sementes viáveis, pois a meiose das células não gera gametas perfeitos.

A grama missioneira gigante (*Axonopus catharinensis* Valls) é uma espécie nativa no sul do Brasil e se encontra ainda em avaliação nas estações experimentais de Santa Catarina, de onde é oriunda. Estudos preliminares demonstraram seu elevado potencial produtivo, sua alta persistência, aceitabilidade pelos animais e adaptação a condições de elevada acidez do solo (TCACENCO & SOPRANO, 1997a). Dufloth (2002) descreveu-a como de alta palatabilidade, sendo uma espécie perene estival com alta tolerância ao frio e ao pisoteio. Além disso, mostra elevada tolerância à seca e ao excesso de umidade no solo. Possui hábito de crescimento estolonífero, o que é o desejável para uma planta forrageira com vistas ao uso sob pastejo contínuo, justificando os esforços para desenvolver pesquisas com intuito de aumentar sua produção, valor nutritivo e persistência.

No estado de Santa Catarina a grama missioneira ocupa posição de destaque entre as espécies forrageiras. Esta espécie se distribui na totalidade do território catarinense e representa uma das principais forrageiras utilizadas em sistemas de produção bovina (NASCIMENTO *et al.*, 1990a). Estes mesmos autores relataram que a área ocupada com missioneira representa no mínimo 60 % da área total com pastagens de verão. Segundo levantamento da antiga Associação de Crédito e Assistência Rural de Santa Catarina (ACARESC) publicado pelo Centro de Socioeconomia e Planejamento Agrícola de Santa Catarina (INSTITUTO CEPA/SC, 1983), no Planalto Catarinense, a grama missioneira ocupa mais de 80 % da área estabelecida com forrageiras de verão.

Para Thaller *et al.* (2006b), a grama missioneira além de possuir boa aceitação pelos bovinos, boa resistência ao frio e alto valor nutricional, possui capacidade de suporte de 3 a 4 UA/ha, dependendo da fertilidade do solo. Estes mesmos autores relataram que a grama missioneira gigante, em 14 cortes realizados, apresentou produção de 7.355 Kg de MS/ha com um percentual de 25,39 % de MS, 14,58 % de PB e 64,84 % de NDT.

Em estudo realizado por Nascimento *et al.* (1990b), num sistema de pastejo contínuo entre os períodos de 05/12/84 a 30/12/87 em duas propriedades rurais no Planalto Catarinense, a missioneira gigante apresentou produção média anual de 10,28 t de matéria seca por hectare, 2,6 vezes superior à do campo nativo em área anexa. No período total anual as lotações médias nos três anos foram, respectivamente, 1,13, 1,36 e 1,03 UA/ha, lotação três vezes superiores à praticada no campo nativo, que se situa entre 0,3 e 0,4 UA/ha. Os teores

médios de PB e NDT foram respectivamente de 11,0 % e 49,4 %. Vieira *et al.* (1999), avaliando o desempenho agrônomo das forrageiras Tifton 85 e missioneira gigante, no litoral Sul Catarinense, observaram produção de MS da missioneira gigante de 15,30, 15,62 e 15,04 t/ha em intervalos de corte de 20, 40 e 60 dias respectivamente. Para a PB os valores foram de 13,68, 12,21 e 10,90 % e para o NDT os valores foram de 52,67, 53,70 e 49,20 % respectivamente para os intervalos de corte de 20, 40 e 60 dias.

Tcacenco (1994), em estudo com 38 acessos de gramíneas obteve valores de produção de MS (t/ha) da grama missioneira gigante de 2,10, 3,18, 1,67 e 1,29 respectivamente para a primavera, verão, outono e inverno de 1992. Tcacenco & Soprano (1997b) avaliando a produtividade e qualidade da missioneira gigante verificaram produção média de MS de 0,30 a 0,72 t/ha e teor de PB de 11,3 a 11,9 % para os cortes efetuados aos 14 dias de crescimento da forrageira. Para cortes efetuados aos 112 dias de crescimento obtiveram produção média de MS de 3,88 a 5,26 t/ha e teor de PB de 6,6 % a 6,7%.

Avaliando a composição química e energética de diversas forrageiras em Santa Catarina, Freitas *et al.* (1994a), estimaram teores de 23,55 % de MS, % de 7,33 PB e 54,13 % de NDT para a grama missioneira gigante no verão.

5. 4. Capim setária

Esta gramínea da família das Poaceae, classificada taxonomicamente como *Setaria anceps* Stapf., também conhecida como capim-rabo-de-raposa, possui origem africana e foi introduzida no Brasil em 1953 na zona Sul do Estado de São Paulo. Os cultivares utilizados no Brasil são perenes, cespitosos, formam touceiras, com rizomas pouco desenvolvidos e de porte alto, as folhas são glabras e as bainhas comprimidas em forma de quilhas dispostas em leque na base do colmo, que é achatado. As inflorescências são do tipo panículas contraídas, delgadas e compactas, com tonalidades que variam de acordo com a cultivar. A propagação é predominantemente por sementes, também sendo possível a propagação vegetativa. O estabelecimento do pasto é lento e irregular, com conseqüente demora para a utilização inicial da pastagem.

O capim setária se adapta a diferentes condições de solo e clima, destacando-se pelo seu potencial de produção de forragem, inclusive durante a seca e/ou frio, e, dependendo da forma de utilização, a forragem produzida é de boa qualidade. Essa espécie adapta-se a solos sujeitos ao encharcamento temporário, condições essas que, nas chuvas, prevalecem nas áreas de baixadas nas Regiões Sudeste e Sul do Brasil. Além disto, é resistente a cigarrinha-das-pastagens. (ALVIM, 2006).

As cultivares existentes no Brasil são bem aceitas pelos animais, porém, a maior limitação nutricional do capim setária talvez seja sua concentração elevada de oxalato, que é nocivo a saúde dos animais (MARTINES, 1993).

Com relação à produção e qualidade da Setária, Gerdes *et al.* (2000a), em estudo comparativo entre o capim marandu (*Brachiaria brizantha* Stapf. cv. Marandu), capim setária (*Setaria sphacelata* Schum.) e capim tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1), realizado em cortes aos 35 dias de crescimento das forrageiras, nas quatro estações do ano, obtiveram para a Setária, produção de MS (t/ha) de 3,38, 2,56, 1,60 e 0,80 e teores de MS (%) de 13,82, 14,68, 12,96 e 17,07 respectivamente na primavera, verão, outono e inverno. Gerdes *et al.* (2000b), no mesmo trabalho anteriormente citado, obtiveram resultados referentes aos teores de PB (%) da Setária nas estações de primavera, verão, outono e inverno de 12,66, 10,59, 21,00 e 16,30 na planta inteira, de 16,85, 13,92, 21,30 e 16,71 nas lâminas foliares e de 9,85, 7,62, 12,94 e 9,22 nas hastes. Em estudo semelhante, Gerdes *et al.* (2002) verificaram para a Setária aos 145 dias de crescimento após o plantio, produção de MS de 3,22 t/ha com teor de MS de 14,43 %, e teor de PB de 13,21; 18,07 e 10,49 % na planta inteira, nas lâminas foliares e nas hastes respectivamente. Botrel *et al.* (1999) em estudo comparativo entre diversas gramíneas consideradas de média a alta exigência nutricional, estimaram resultados para a *Setaria sphacelata* cv. Kazungula de 3.588, 12.888 e 16.476 t de MS/ha, respectivamente nos períodos de seca, chuva e anual. Os teores de PB estimados foram de 7,3 % no período de seca e 13,7 % no período de chuva.

Alvin *et al.* (1993) avaliando o efeito da disponibilidade de forragem do capim setária sobre a produção de leite, durante a época das chuvas, verificaram que nas duas disponibilidades de forragem (D1=1500-1800 e D2= 2500-2800 kg/ha de MS), a produção de leite das vacas mestiças, a taxa de lotação das pastagens, a qualidade das dietas selecionadas e o peso dos animais em pastejo foram semelhantes. A produção de leite foi de 9,8 kg de leite/vaca/dia e 31,4 kg de leite/ha para D1 e de 10,4 kg de leite/vaca/dia e 28,1 kg de leite/ha

para D2. As taxas de lotação foram de 3,2 UA/ha e 2,7 UA/ha e os teores médios de PB de 13,3 % e 13,4 % para D1 e D2 respectivamente.

Olívio *et al.* (1992a), comparando o capim setária e o capim elefante, durante os períodos das águas, verificaram que o capim elefante possibilitou maior taxa de lotação e maior produção por unidade de área, mas a produção por animal foi semelhante entre as duas espécies. Nas avaliações do capim setária a produção média de MS (Kg/ha) por ocupação foi de 2.306,76 Kg com teor médio de PB de 7,50 %, taxa de lotação de 1,09 vacas/ha e produção média de leite/vaca/dia de 15,16 Kg.

Benedetti (2005a) relatou que a Setária possui produção de forragem (Kg/ha/mês) de 946,6 no inverno e de 1.775 no verão, teores de PB (%) de 8,1 no inverno e de 8,8 no verão. Segundo o mesmo autor, a Setária suporta taxa de lotação de 2,7 UA/ha, produção de leite por vaca de 10,4 Kg/dia e por ha de 28,0 Kg (Benedetti, 2005b).

Avaliando a composição química e energética de diversas forrageiras em Santa Catarina Freitas *et al.* (1994b) estimaram teores de 18,33 % de MS, 8,41 % de PB e 41,29 % de NDT para o capim setária no verão.

5. 5. Capim elefante anão

Segundo Rodrigues *et al.* (2001), o capim elefante é originário do continente Africano, mais especificamente da África Tropical, entre 10°N e 20°S de latitude, tendo sido descoberto em 1905 pelo coronel Napier. Espalhou-se por toda África e foi introduzido no Brasil em 1920, vindo de Cuba. Hoje, encontra-se difundido em todas as regiões brasileiras. Sua descrição original data de 1827 (TCACENCO & BOTREL, 1997c), porém sofreu modificações ao longo do tempo. Atualmente, as espécies *Pennisetum purpureum* pertencem à família Gramineae, subfamília Panicoideae, tribo: Paniceae, gênero: *Pennisetum* L. Rich e espécie: *P. purpureum*, Schumacher. Suas características mais marcantes são os colmos robustos de crescimento erecto, adaptação a solos bem drenados, elevadas produções de forragem, persistência e tolerância a seca e a propagação por estacas. O capim elefante é uma gramínea tropical perene de grande importância forrageira. Após seu reconhecimento como forrageira de alto valor para a alimentação de rebanhos, principalmente bovinos, o capim elefante foi introduzido em vários países, sendo atualmente encontrado em regiões tropicais e

subtropicais, em altitudes que variam desde o nível do mar até 2000 metros (BOGDAN, 1977 apud CARVALHO, 1994).

O capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) é uma das mais importantes forrageiras, sendo cultivado em quase todas as regiões tropicais e subtropicais do mundo, devido ao seu elevado potencial de produção de massa seca, qualidade, aceitabilidade, vigor e persistência. (PEREIRA *et al.*, 2010a).

Em função do porte alto, a principal forma de utilização do capim elefante é como capineira, porém, várias cultivares de porte baixo foram e estão sendo desenvolvidas para uso específico sob pastejo, principalmente o pastejo rotacionado. Entre as cultivares de porte baixo cita-se a cultivar Mott descrita por Pereira *et al.* (2010b) como: “Cultivar anão, resultado do encurtamento dos entrenódios, apresenta alta qualidade e boa produção de massa seca. Indicado para formação de pastagens [...]”

Outra cultivar do capim elefante anão é o genótipo ‘CNPGL 92-198-7’, obtido e avaliado pela Rede Nacional de Ensaios de Capim – Elefante / Embrapa – Renace – da qual a Epagri / Estação experimental de Ituporanga participa. Segundo informações desta estação, este genótipo entre 15 materiais selecionados para ensaio com animais em pastejo, destacou-se pela aceitabilidade pelos animais, qualidade, relação folha: colmo e tolerância ao pastejo. Nos ensaios realizados na estação experimental de Ituporanga, o genótipo ‘CNPGL 92-198-7’ suportou lotação de 1.500 Kg de peso vivo/ha exclusivamente a pasto, com teores de PB em torno de 17 % e produção de aproximadamente 12 Kg de leite/vaca/dia e de 36 Kg de leite/ha/dia.

Maixner *et al.* (2004) avaliando o potencial produtivo do capim elefante anão sob pastejo contínuo de vacas em lactação, durante dois períodos de avaliação (07/11 a 23/12/2003 e 19/01 a 17/02/2004), obtiveram resultados médios de 17,3 Kg de leite/vaca/dia e 73,9 Kg de leite/ha/dia com carga animal de 5,24 UA/ha.

Vieira & Pola (1997), em avaliação de 10 cultivares de capim elefante em Urussanga - SC e Jaguaruna - SC, realizando cortes sempre que a maioria das cultivares atingia aproximadamente 1,5 m de altura e com cortes a 7 cm do solo, estimaram para uma das cultivares anãs avaliadas, a EMPASC 305, produção média de MS (t/ha) de 8,22 na primavera e verão e de 4,13 no outono e inverno em Urussanga - SC. Já em Jaguaruna - SC a produção média de MS (t/ha) foi de 4,62 na primavera e verão e de 1,03 no outono e inverno. Quanto

aos teores de PB, estes diferiram pouco entre os locais e as estações do ano, com teores médios anuais de 10,2 % no experimento realizado em Urussanga e de 9,8 % em Jaguaruna.

Em estudo com cinco gramíneas tropicais, Santos *et al.* (2003), com intervalos entre cortes de 35 dias e a 40 cm do solo, obtiveram para o capim elefante anão cv. Mott produção de MS de 5,28 t/ha a cada 35 dias, com 14,76 % de MS e de 8,5 % de PB (médias de seis cortes). Em experimento realizado entre os períodos de novembro de 2002 a fevereiro de 2003, Machado *et al.* (2008), relataram que no capim elefante anão, conforme se estende os dias de rebrotação, maior é o acúmulo de MS e menor são os teores de PB e NDT. Os mesmos autores obtiveram teores de MS, PB e NDT, aos 33 dias de rebrotação, respectivamente de 9,20 %, 14,10 % e 68,89 %.

Olívio *et al.* (1992b), comparando o potencial de utilização do capim setária e do capim elefante, durante os períodos das águas, verificaram que o segundo possibilitou maior taxa de lotação e maior produção por unidade de área, mas a produção por animal foi semelhante entre as duas espécies. Durante as avaliações do capim elefante a produção média diária de leite/vaca foi de 14,23 Kg, com taxa de lotação de 4,24 vacas/ha. Em uma pastagem de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) manejada de forma intensiva em sistema rotacionado, Deresz *et al.* (1994c) obtiveram produções de leite ao redor de 13 kg de leite/vaca/dia, durante a estação chuvosa, com lotação de 5 vacas/ha. Freitas *et al.* (1994c), em análise químico bromatológica e energética de diversas forrageiras existentes em Santa Catarina, estimaram para o capim elefante anão (*Pennisetum purpureum*), no verão, teores de 18,04 % de MS, 12,28 % de PB e 49,53 % de NDT.

Para Deresz (2001), a produção de leite em pastagens de capim elefante, fertilizadas com 200 kg/ha/ano de N e K e manejadas com 30 dias de descanso, mostrou-se tecnicamente viável, quando se utilizou vacas mestiças Holandês x Zebu com potencial produtivo de 4.000 a 4.500 kg por lactação ou 11 a 14 kg/dia, na estação das chuvas, sem suplementação com concentrado. O mesmo autor salienta que: “Ademais, tem-se observado que a produção de até 15 kg/vaca/dia em pastagem de capim elefante sem suplementação com concentrado, não trouxe prejuízos para a eficiência reprodutiva dos animais.” (DERESZ *et al.*, 2004).

6. MATERIAL E MÉTODOS

6. 1. Local e data

O trabalho foi realizado no período de 01/02/2011 a 14/04/2011 na unidade de gado leiteiro do Centro de Treinamento de Tubarão – CETUBA (APÊNDICE A), localizado no Bairro São Martinho, município de Tubarão (SC). O município de Tubarão está localizado no Litoral Sul do Estado de Santa Catarina, possui altitude média de 9 m acima do nível do mar, com relevo caracterizado pela formação de extensa planície na maior porção do município. Segundo Higashi & Dias (2004), o solo Podzólico Vermelho-Amarelo é predominante na região, fazendo parte de 55 % da área. Apesar deste dado, outros tipos característicos de solo também são encontrados como o Cambissolo (com um perfil pouco profundo) e os Gleis. Este último, precisamente do tipo Glei Húmico, é predominante na região onde se localiza o CETUBA e caracterizado como hidromórfico, eutrófico, de relevo plano, medianamente profundo, elevado teor de matéria orgânica, textura média, com baixa permeabilidade e porosidade. Conforme classificação de Köppen, o clima desta região é do tipo Cfa, subtropical mesotérmico úmido, com verão quente.

A implantação do experimento ocorreu em área manejada em sistema de pastejo rotacionado, dividida em dez piquetes, cada qual formado por uma determinada gramínea predominante, metragem de aproximadamente 700 m², divididos com cercas eletrificadas e sombreamento arbóreo distribuído em linha paralela as cercas eletrificadas laterais (APÊNDICE B). Estes piquetes têm sido manejados há quatro anos, com lotação animal fixa, período de ocupação de um dia e tempo de repouso em função do hábito de crescimento da forrageira predominante no piquete. Nos períodos em que não há forragem disponível para pastejo nos piquetes, o rebanho leiteiro é manejado numa área extensiva de seis hectares (APÊNDICE C) com predominância de capim angola (*Brachiaria mutica*), brachiaria do banhado (*Brachiaria arrecta*) e capim tangola (Híbrido natural entre capim angola e brachiaria do banhado). Esta área extensiva localiza-se em relevo plano, de baixada, com lençol freático elevado e com ocorrência de inundações em períodos de precipitação pluviométrica elevada.

6. 2. Área experimental

Da totalidade dos piquetes existentes, dois piquetes com cada gramínea foram subdivididos com cerca móvel, assim, a área experimental constituiu-se de doze piquetes (APÊNDICE D), conforme descrição:

- 4 piquetes (P1, P2, P3 e P4), cada qual com 322,58 m², compostos por grama missioneira gigante (*Axonopus catharinensis* Valls);
- 4 piquetes (P5, P6, P7 e P8), cada qual com 322,58 m², compostos por capim setária (*Setaria anceps* Stapf.);
- 4 piquetes (P9, P10, P11e P12), cada qual com 322,58 m², compostos por capim elefante anão (*Pennisetum purpureum* Schum. genótipo ‘CNPGL 92-198-7’). Esta forrageira encontra-se estabelecida em linhas espaçadas de 0,70 metros;

6.3. Período pré - experimental e manejo dos piquetes

Durante o período pré – experimental realizado de 01 a 12 de fevereiro de 2011 as forrageiras foram roçadas mecanicamente a altura de 05 cm (grama missioneira gigante e capim setária) e 30 cm (capim elefante anão) com objetivo de uniformizar o crescimento das mesmas. O tempo de ocupação de cada piquete foi de um dia, o período de descanso de trinta dias e a taxa de lotação variável. Nas ocupações subseqüentes, após o pastejo e nos casos onde houve massa de forragem residual acima das alturas pré-estabelecidas, estas forrageiras foram igualmente rebaixadas.

Após cada período de ocupação dos piquetes realizou-se adubação nitrogenada de cobertura (50 Kg de uréia/ha).

6. 4. Propriedades químicas do solo e dados meteorológicos

A análise de solo (ANEXO A) das amostras 517/CAP. SERAT, 518/MISSIONEIR e 519/C. E. ANÃO, correspondem respectivamente aos piquetes com capim setária, grama missioneira gigante e capim elefante anão. Todos os solos analisados possuem textura média (classe 3), pH na faixa de 5,6 a 7, alta soma de bases e média capacidade de trocar cátions (CTC). As amostras 517/CAP. SERAT e 519/C. E. ANÃO conforme parâmetros de fertilidade da Sociedade Brasileira de Ciências do Solo (2004) apresentaram níveis de fósforo e de potássio muito alto, e alto teor de matéria orgânica. A amostra 518/MISSIONEIR apresentou teor muito alto de potássio e médio de fósforo e de matéria orgânica.

Os dados meteorológicos durante os ciclos de pastejo de cada forrageira encontram-se na Tabela 1. Os dados meteorológicos diários correspondentes ao período experimental são apresentados no anexo B, C e D.

TABELA 1 - Precipitação pluviométrica acumulada e média das temperaturas máximas, mínimas e médias durante o primeiro e o segundo ciclo de pastejo para cada forrageira.

Ciclo de pastejo	Período	Forrageira*	Precipitação pluviométrica acumulada	Média das temperaturas máximas (°C)	Média das temperaturas mínimas (°C)	Média das temperaturas médias (°C)
Primeiro ciclo de pastejo	01/02 a 06/03	GM	492,6	29,0	20,8	24,1
	05/02 a 10/03	CS	421,6	28,7	20,6	23,9
	09/02 a 14/03	CEA	297,2	28,3	20,3	23,5
Segundo ciclo de pastejo	03/03 a 05/04	GM	148,7	27,5	18,0	22,0
	07/03 a 09/04	CS	139,7	27,6	17,5	21,7
	11/03 a 13/04	CEA	126,1	27,5	17,0	21,4

* GM: grama missioneira gigante; CS: capim setária e CEA: capim elefante anão.

6. 5. Tratamentos, delineamento experimental e análise estatística

Os tratamentos foram constituídos pelas seguintes gramíneas:

- GM: grama missioneira gigante (APÊNDICE E);
- CS: capim setária (APÊNDICE F);
- CEA: capim elefante anão (APÊNDICE G);

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com três tratamentos (GM, CS e CEA), quatro repetições (piquetes) e parcelas subdivididas no tempo (dois períodos de ocupação dos piquetes). Após a obtenção dos dados referentes ao potencial de utilização de cada forrageira estes foram submetidos à análise de variância em programa estatístico ASSISTAT versão 7.6 beta (desenvolvido pelo Profº. Dr. Francisco de Assis da Universidade Federal de Campina Grande) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de significância para as seguintes variáveis: produção de matéria seca (Kg de MS/ha), capacidade de suporte (UA/ha), consumo de matéria seca (Kg de MS/dia/UA) e potencial de conversão em leite diário por animal (litros/dia/UA) e por unidade de área (litros/dia/ha).

6. 6. Animais experimentais

Foram usadas quatro vacas em lactação da raça Holandesa (APÊNDICE H), com peso vivo médio de 513,25 Kg (variando de 435 a 613 kg) e produção de leite média de 10 Kg/dia/UA (variando de 8,97 a 10,94 Kg/dia/UA), como agentes desfolhantes das forrageiras. A dieta foi exclusivamente a pasto e os animais tiveram acesso a bebedouros nos piquetes e sal mineral à vontade durante a espera da ordenha. As vacas foram ordenhadas diariamente as 07h30min e as 15h00min.

6. 7. Amostragem e Procedimento Experimental

A amostragem das forrageiras foi realizada em dois períodos de ocupação dos piquetes (de 03/03/11 a 14/03/11 e de 02/04/11 a 13/04/11). Primeiramente a amostragem foi realizada nos piquetes com grama missioneira gigante e seqüencialmente nos piquetes com capim setária e capim elefante anão, sendo um piquete por dia. Antes da ocupação de cada piquete foram coletadas seis amostras de forrageiras (pré pastejo) para determinação da massa de forragem disponível e no dia subsequente a ocupação outras seis amostras de forrageiras (pós pastejo) para determinação da massa de forragem residual. As amostras da grama missioneira gigante e do capim setária foram coletadas através do método do quadrado de avaliação da massa de forragem. Nesse método foi utilizada uma moldura quadrada de 0,25 m² (APÊNDICE I) que era lançada ao acaso sobre a forrageira e com posterior corte do material existente dentro da moldura. Nos piquetes com o tratamento capim elefante anão, se adotou a coleta de touceiras, segundo metodologia preconizada por Paciullo *et al.* (2003).

Cada amostra obtida foi pesada em balança de precisão e a partir destas amostras de cada piquete, para cada situação antes e após pastejo (APÊNDICE J, K e L), formou-se uma amostra composta e desta retirada uma sub-amostra média (200 gramas) para posterior determinação da matéria parcialmente seca (MS parcial). Individualmente, as sub-amostras médias foram picadas em partículas de aproximadamente dois centímetros (APÊNDICE M), acondicionadas em recipiente plástico e secas em forno microondas (APÊNDICE N), conforme metodologia adaptada de Souza *et al.* (2002). Os procedimentos de secagem estão descritos no Anexo E e no Apêndice O.

Todos os dados obtidos referentes aos pesos das amostras de matéria verde (MV) e do percentual de matéria parcialmente seca nas sub-amostras foram anotados em planilhas específicas, conforme modelo no Apêndice P.

Através destas amostragens foi estimada a produção de MS por unidade de área (Kg de MS/ha) e a capacidade de suporte (UA/ha) de cada gramínea. Para cada piquete a produção de MS por unidade de área (Kg de MS/ha) foi obtida pela fórmula: forragem disponível no piquete (Kg de MS no piquete) x [10.000 m² / área do piquete].

A capacidade de suporte, para cada piquete, foi obtida multiplicando a produção de MS no piquete (Kg de MS/piquete) por 70 % (eficiência de pastejo) e dividido pela demanda diária de MS (3 % do PV). Assim, as ocupações dos piquetes ocorreram com taxa de lotação

variável equivalente as capacidades de suporte calculadas para cada piquete específico. Desta forma, com a lotação animal ajustada, foi possível estimar o consumo de matéria seca (Kg de MS/dia/UA) e o potencial de conversão em leite diário por animal (litros/dia/UA) e por unidade de área (litros/dia/ha) para cada gramínea.

O consumo de matéria seca (Kg de MS/dia/UA) foi calculado através da diferença agronômica descrita por Burns *et al.* (1994), segundo a equação (1):

$$\text{CMS} = \frac{\text{FD} - \text{FR}}{(\text{NA} \times \text{TP})} \quad (1)$$

Em que:

CMS: consumo de matéria seca (kg de MS/dia/UA);

FD e FR: forragem disponível e forragem residual (em kg de MS/piquete);

NA: número de animais (UA); e

TP: tempo de pastejo (dias).

Através da técnica de simulação de pastejo, descrita por Aroeira (1997), foram coletadas amostras das diferentes forrageiras e nestas posteriormente realizadas análises bromatológicas. As amostragens foram realizadas em momentos semelhantes às de pré pastejo sendo as amostras coletadas em seis pontos por piquete.

Estas amostras foram pré-secas em forno microondas, moídas, acondicionadas em recipientes de plástico, identificadas (APÊNDICE Q, R, S, T, U e V) e encaminhadas ao laboratório de bromatologia da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da USP/Pirassununga, SP para determinação dos teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), extrativo não nitrogenado (ENN), fibra em detergente neutro livre de cinzas (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), Lignina em detergente ácido (LDA) de acordo com Silva & Queiroz (2002) e o teor de nutrientes digestíveis totais (NDT) conforme o NRC (2001).

O potencial de conversão em leite diário de cada gramínea por animal, individualmente para cada componente nutritivo (PB e NDT), foi calculado através da equação (2):

$$PCLA = \frac{(CMS \times TNE) - NNE_{\text{manutenção}}}{NNE_{\text{produção}}} \quad (2)$$

Em que:

PCLA: potencial de conversão em leite diário de cada graminha por animal (litros/dia/UA);

CMS: consumo de matéria seca (kg de MS/dia/UA);

TNE: teor do componente nutritivo (%);

NNE_{manutenção}: necessidade do componente nutritivo para manutenção de uma UA (Kg);

NNE_{produção}: necessidade do componente nutritivo para produção de 1 litro de leite (Kg).

As informações das necessidades nutricionais diárias das vacas leiteiras (Kg/dia/UA) foram obtidas em tabela do NRC (1989) adaptada pela Embrapa Pecuária Sudeste (ANEXO F).

O valor obtido do potencial de conversão em leite diário por animal (litros/dia/UA) multiplicado pela capacidade de suporte resultou no potencial de conversão em leite diário de cada graminha por unidade de área (litros/dia/ha).

Todos os cálculos, para cada forrageira e repetições dos piquetes durante o primeiro e o segundo período de ocupação foram realizados em planilha de cálculo do Excel (APÊNDICE X) e os resultados resumidos em tabela específica (APÊNDICE Z).

Na análise estatística, entre os valores da PB e do NDT calculados para cada forrageira, repetição e período de ocupação dos piquetes, tanto para o potencial de conversão em leite diário por animal quanto para o potencial de conversão em leite diário por hectare, optou-se por aquele que apresentou o menor valor (componente nutritivo limitante).

7. RESULTADOS E DISCUSSÃO

7. 1. Composição química das forrageiras

A análise bromatológica é fundamental para o conhecimento da composição química dos alimentos, principalmente daqueles componentes considerados necessários à manutenção vital do organismo. Na tabela 2 são apresentados os resultados da análise bromatológica das forrageiras avaliadas.

TABELA 2. Composição química, expressa em porcentagem da matéria seca, da grama missioneira gigante (GM), do capim setária (CS) e do capim elefante anão (CEA) no primeiro e segundo período de ocupação (respectivamente 1 O e 2 O) coletadas através de pastejo simulado (PS).

Amostra	MS ¹	MM ²	PB ³	EE ⁴	ENN ⁵	FDN ⁶	FDA ⁷	LDA ⁸	NDT ⁹
1 OGM PS	16,07	8,64	16,24	3,66	47,18	63,56	31,58	3,82	61,47
1 OCS PS	12,24	11,05	16,80	4,27	47,18	56,91	24,96	2,93	63,13
1 OCEA PS	13,95	13,41	19,49	5,15	40,39	52,09	29,04	3,28	62,67
2 OGM PS	16,27	8,66	17,05	2,89	46,36	63,81	32,52	3,53	61,21
2 OCS PS	13,57	11,84	20,25	3,61	40,53	59,48	25,79	3,03	61,52
2 OCEA PS	12,80	13,57	22,11	5,28	36,39	55,51	26,66	3,34	62,08

OBS.: ¹ Matéria seca; ² Matéria mineral; ³ Proteína bruta; ⁴ Extrato etéreo; ⁵ Extrativo não nitrogenado; ⁶ Fibra em detergente neutro livre de cinzas; ⁷ Fibra em detergente ácido; ⁸ Lignina em detergente ácido; ⁹ Nutrientes digestíveis totais.

Os maiores teores de PB existentes no segundo período de ocupação em relação ao primeiro período, principalmente no capim setária e no capim elefante anão, possivelmente deve-se em função das adubações nitrogenadas de cobertura após os pastejos o que resultou num efeito acumulativo de nitrogênio no solo e, conseqüentemente na planta forrageira.

Entre as forrageiras avaliadas a grama missioneira gigante apesar de apresentar maior teor de MS (16,07 % no primeiro e 16,27 % no segundo período de ocupação), teve numericamente menor teor de PB e NDT, respectivamente de 16,24 e 61,47 % no primeiro e de 17,05 e 61,21 % no segundo período de ocupação dos piquetes. Em análise bromatológica e energética de diversas forrageiras existentes em Santa Catarina, Freitas *et al.* (1994a) estimaram na grama missioneira gigante (*Axonopus* sp), no verão, teor de 23,55 % de MS, 7,33 % de PB e 54,13 % de NDT, teor de MS superior ao obtido neste estudo, porém, com teores consideravelmente inferiores de PB e de NDT.

Os teores de MS, PB e NDT do capim setária foram respectivamente de 12,24; 16,80 e 63,13 % no primeiro período e de 13,57; 20,25 e 61,52 % no segundo período de ocupação. Na mesma publicação citada anteriormente, Freitas *et al.* (1994b) estimaram para o capim setária (*Setaria anceps*), no verão, teores de 18,33 % de MS, 8,41 % de PB e 41,29 % de NDT. Em relação ao presente estudo, o teor de MS foi superior, porém, inferior ao de PB e de NDT.

Para o capim elefante anão o teor de PB (19,49 % na amostra 1 OCEA PS e 22,11 % na amostra 2 OCEA PS) foi superior as demais forrageiras. Esta forrageira apresentou respectivamente teores de MS e de NDT de 13,95 e 62,67 % no primeiro período e de 12,80 e 62,08 % no segundo período de ocupação. Freitas *et al.* (1994c) estimaram no capim elefante anão (*Pennisetum purpureum*), no verão, valores de 18,04 % de MS, 12,28 % de PB e 49,53 % de NDT. O teor de PB e de NDT encontrado por Freitas *et al.* (1994c) foi inferior, mas o de MS foi superior quando comparado ao observado no presente estudo. Isto sugere, entre outros fatores, que a amostragem das forrageiras no trabalho de Freitas *et al.* (1994) foi realizada com as plantas em estágio vegetativo avançado.

7. 2. Produção de matéria seca

As produções de MS foram estimadas em cada piquete a cada 30 dias (período de repouso). Em função da taxa de lotação utilizada em cada piquete ser variável, a amostragem, a secagem da forrageira e a estimativa da produção de MS foram feitas antes da entrada dos animais no piquete justamente para possibilitar o ajuste da lotação animal em função da disponibilidade de MS.

A Tabela 3 apresenta a análise de variância das forrageiras nos períodos de ocupação para a produção de matéria seca (Kg de MS/ha).

TABELA 3. Quadro de análise de variância entre as forrageiras (parcelas), períodos de ocupação (subparcelas) e interação forrageiras x períodos de ocupação para a produção de matéria seca.

Fonte de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Forrageiras	2	2734539.81510	1367269.90755	22.0197 **
Resíduo parcelas	9	558837.57350	62093.06372	
Parcelas	11	3293377.38860		
Períodos de ocupação	1	1559478.20167	1559478.20167	36.0542 **
Interação Forrageira x Período de ocupação	2	131772.98863	65886.49432	1.5233 ^{ns}
Resíduo subparcelas	9	389283.77250	43253.75250	
Total	23	5373912.35140		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

^{ns} não significativo ($p \geq 0,05$)

O teste F detectou diferença significativa entre as forrageiras e entre os períodos de ocupação ao nível de 1 % de probabilidade enquanto que, na interação entre forrageiras e períodos de ocupação não houve diferença significativa.

Os resultados da produção média de MS (Kg de MS/ha) de cada forrageira e em cada período de ocupação, comparados através do Teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade, estão descritos a seguir na Tabela 4 e ilustrados na Figura 1.

TABELA 4. Produção média de matéria seca (Kg de MS/ha) da grama missioneira gigante (GM), do capim setária (CS) e do capim elefante anão (CEA) no primeiro e segundo período de ocupação dos piquetes e média dos períodos.

Interação forrageiras X períodos de ocupação			
Forrageiras	Períodos de ocupação		Média
	1	2	
CEA	2.396,22 aA	2.053,02 aB	2.224,62 a
GM	2.121,41 aA	1.418,18 bB	1.769,80 b
CS	1.640,74 bA	1.157,72 bB	1.399,23 c

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. CV% das parcelas (forrageiras) = 13,85992 e CV% das subparcelas (períodos de ocupação) = 11,56781.

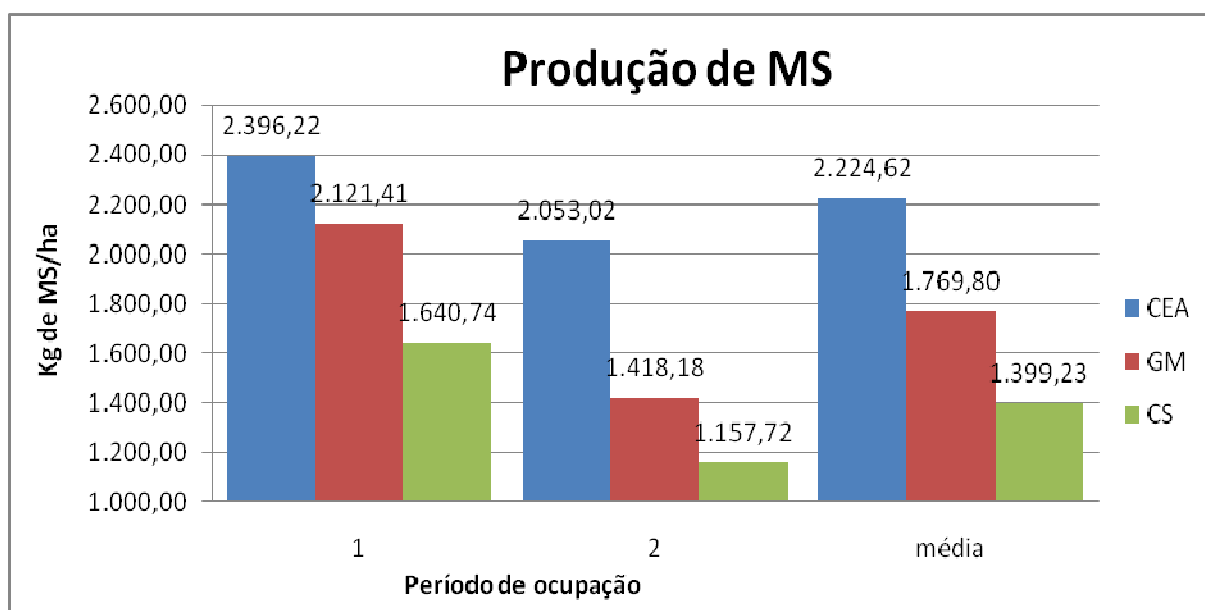


FIGURA 1 - Produção média de matéria seca (Kg de MS/ha) da grama missioneira gigante (GM), do capim setária (CS) e do capim elefante anão (CEA) no primeiro e segundo período de ocupação dos piquetes e média dos períodos.

A produção de MS estimada no primeiro período de ocupação foi estatisticamente igual para o capim elefante anão (2.396,22 Kg de MS/ha) e para a grama missioneira gigante (2.121,41 Kg de MS/ha). Ambas as forrageiras tiveram produções de MS superiores ao capim setária (1.640,74 Kg de MS/ha). No segundo período de ocupação o capim elefante anão

apresentou produção de 2.053,02 Kg de MS/ha, superior as produções de MS da grama missioneira gigante e do capim setária que foram respectivamente de 1.418,18 e 1.157,72 Kg de MS/ha.

Considerando à produção de MS das forrageiras em ambos os períodos observou-se um decréscimo considerável do primeiro para o segundo período de ocupação. Geralmente, as gramíneas tropicais por possuírem sistema fotossintético C4 respondem acentuadamente em produção de MS quando os fatores meteorológicos possibilitam suficiente disponibilidade de água e elevadas temperaturas ambientais. Assim, as maiores produções de MS observadas no primeiro período de ocupação possivelmente esta vinculada às condições meteorológicas mais adequadas no decorrer do primeiro ciclo de pastejo das forrageiras. Conforme exposto na Tabela 1, a precipitação pluviométrica acumulada durante o primeiro ciclo de pastejo da grama missioneira gigante, do capim setária e do capim elefante anão foram respectivamente de 492,6; 421,6 e 297,2 mm, enquanto que a precipitação pluviométrica acumulada durante o segundo ciclo de pastejo da grama missioneira gigante, do capim setária e do capim elefante anão foram respectivamente de 148,7; 139,7 e 126,1 mm, volumes estes inferiores as chuvas ocorridas durante o primeiro ciclo de pastejo das forrageiras. A média das temperaturas médias diárias durante o primeiro ciclo de pastejo da grama missioneira gigante, do capim setária e do capim elefante anão foram respectivamente de 24,1; 23,9 e 23,5 °C, enquanto que no segundo ciclo de pastejo da grama missioneira gigante, do capim setária e do capim elefante anão estas temperaturas foram respectivamente de 22,0; 21,7 e 21,4 °C, aproximadamente 2 °C inferiores em relação à média das temperaturas médias diárias registradas durante o primeiro ciclo de pastejo das forrageiras.

A média de produção de MS de ambos os períodos, para o capim elefante anão, grama missioneira gigante e capim setária foi respectivamente de 2.224,62; 1.769,80 e 1.399,23 Kg de MS/ha ficando evidente a maior produção de MS do capim elefante anão.

Em experimento entre o capim setária e o capim elefante, em sistema de pastejo rotacionado, com os piquetes sendo ocupados quando o capim setária e o capim elefante atingiam alturas respectivas de 30 cm e 80 cm, Olívio *et al.* (1992a), estimaram produção média de MS por ocupação do capim setária de 2.306,76 Kg e do capim elefante de 1.991,89 Kg, respectivamente produção de MS superior e inferior as obtidas com estas forrageiras no presente estudo.

A menor produção de MS estimada para o capim setária, tanto quando comparado com as demais forrageiras deste experimento quanto à estimada para esta forrageira no trabalho de Olívio *et al.* (1992a), possivelmente, esta relacionada ao estabelecimento irregular que o capim setária apresentou nos piquetes avaliados.

7. 3. Capacidade de suporte das pastagens

A capacidade de suporte, termo utilizado para expressar o número máximo de animais suportados pela pastagem sem causar a degradação da mesma, é uma importante variável produtiva, pois a persistência das forrageiras, a produção de leite por animal e principalmente por unidade de área são marcadamente influenciadas pela lotação animal utilizada.

Segundo Aguiar (2005) nos sistemas intensivos, quando for considerado uma perda de forragem entre 10 a 15 %, a oferta de forragem de 4 a 5 % possibilita taxas de aproveitamento da massa de forragem acima de 60 %, bem como consumo acima de 2,4 % do PV do animal e contribui para manter resíduos pós pastejo baixos e sem a presença de hastes.

Na equação matemática usada para calcular a capacidade de suporte dois de seus componentes, o percentual de eficiência de pastejo (definida em 70 %) e a demanda diária de MS por UA (definida em 3 % do PV), possuem valores fixos. Já a produção de MS no piquete (Kg de MS/piquete), terceiro componente da fórmula, varia conforme a produção de MS calculada em cada situação (forrageira, repetição e período de ocupação). Assim, as diferenças de capacidade de suporte resultantes entre as forrageiras e entre os períodos de ocupação estão diretamente relacionadas às suas respectivas produções de MS.

A Tabela 5 apresenta a análise de variância das forrageiras nos períodos de ocupação para a capacidade de suporte das pastagens (UA/ha). O teste F detectou diferença significativa entre as forrageiras e entre os períodos de ocupação ao nível e 1 % de probabilidade enquanto na interação entre forrageiras e períodos de ocupação não houve diferença significativa.

TABELA 5. Quadro de análise de variância entre as forrageiras (parcelas), períodos de ocupação (subparcelas) e interação forrageiras x períodos de ocupação para a capacidade de suporte.

Fonte de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Forrageiras	2	7.65801	3.82900	22.0010 **
Resíduo parcelas	9	1.56634	0.17404	
Parcelas	11	9.22435		
Períodos de ocupação	1	4.34350	4.34350	35.6630 **
Interação Forrageira x Período de ocupação	2	0.36931	0.18465	1.5161 ^{ns}
Resíduo subparcelas	9	1.09614	0.12179	
Total	23	15.03330		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

^{ns} não significativo ($p \geq 0,05$)

Os resultados com a capacidade de suporte (UA/ha) média de cada forrageiras e em cada período de ocupação, comparados através do Teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade, estão descritos a seguir na Tabela 6 e ilustrados na Figura 2.

TABELA 6. Capacidade de suporte (UA/ha) média da grama missioneira gigante (GM), do capim setária (CS) e do capim elefante anão (CEA) no primeiro e segundo período de ocupação dos piquetes e média dos períodos.

Interação forrageiras X períodos de ocupação			
Forrageiras	Períodos de ocupação		Média
	1	2	
CEA	4,01 aA	3,44 aB	3,72 a
GM	3,55 aA	2,37 bB	2,96 b
CS	2,74 bA	1,94 bB	2,34 c

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. CV% das parcelas (forrageiras) = 13,87318 e CV% das subparcelas (períodos de ocupação) = 11,60555.

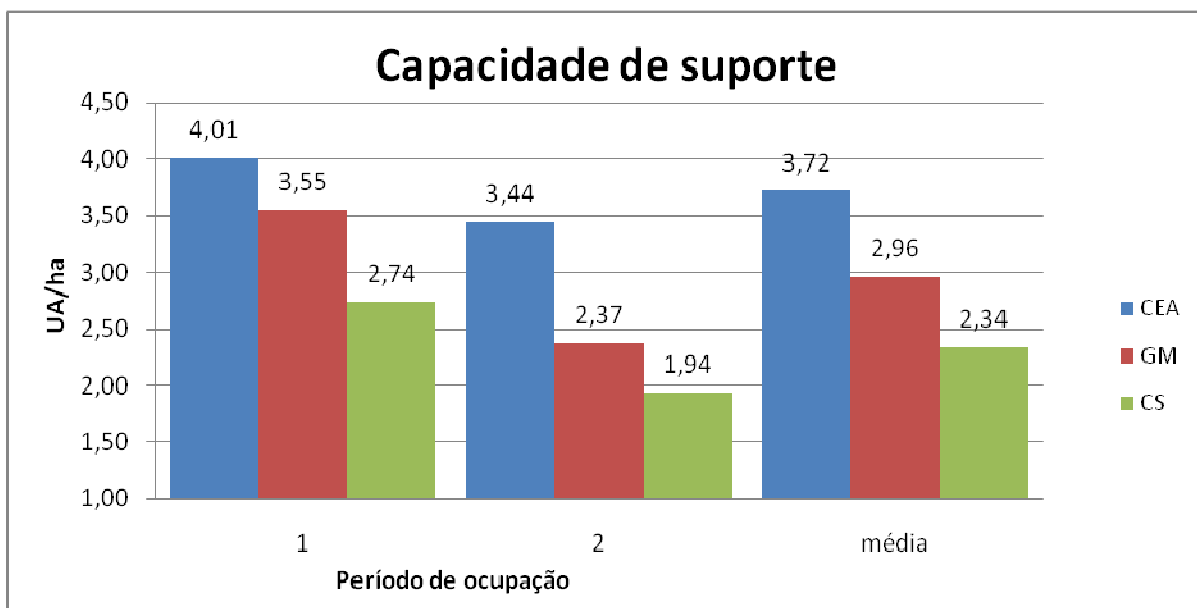


FIGURA 2 - Capacidade de suporte (UA/ha) média da grama missioneira gigante (GM), do capim setária (CS) e do capim elefante anão (CEA) no primeiro e segundo período de ocupação dos piquetes e média dos períodos.

No primeiro período de ocupação houve diferença significativa entre a capacidade de suporte do capim elefante anão (4,01 UA/ha) e do capim setária (2,74 UA/ha). Este também diferiu estaticamente da grama missioneira gigante (3,55 UA/ha). A grama missioneira gigante e o capim elefante anão apresentaram as maiores capacidades de suporte e não houve diferença estatística entre as duas forrageiras. Entretanto no segundo período de ocupação a diferença estatística ocorreu entre o capim elefante anão (3,44 UA/ha), que teve a maior capacidade de suporte, comparado a grama missioneira gigante (2,37 UA/ha) e ao capim setária (1,94 UA/ha).

A capacidade de suporte, em ambos os períodos de ocupação, diferiu estatisticamente para todas as forrageiras. Todas elas possibilitaram uma taxa de lotação animal superior no primeiro período de ocupação.

As capacidades de suporte média dos períodos de ocupação do capim elefante anão, da grama missioneira gigante e do capim setária foram respectivamente de 3,72; 2,96 e 2,34 UA/ha. Destaca-se que a maior capacidade de suporte do capim elefante anão em ambos os períodos de ocupação está diretamente relacionada à maior produção de MS desta forrageira (TABELA 4). As capacidades de suporte mencionadas anteriormente são semelhantes às registradas na estação experimental de Ituporanga / EPAGRI, no estudo de Thaller *et al.*

(2006b) e no trabalho de Benedetti (2005b) que foram de 3,33; 3,0 e 2,7 UA/ha, respectivamente para o capim elefante anão, grama missioneira gigante e capim setária.

7. 4. Consumo de matéria seca

O consumo de matéria seca, segundo Noller *et al.* (1996), é primordial para o ingresso de nutrientes que irão atender as exigências de manutenção e de produção animal, e, portanto, é considerado o parâmetro mais importante na avaliação de dietas devido a sua alta correlação com a produção animal.

Os resultados das análises de variância para o consumo de matéria seca (Kg de MS/dia/UA) das forrageiras nos períodos de ocupação encontram-se na Tabela 7. Entre as forrageiras houve diferença significativa ao nível de 1 % de probabilidade, já entre os períodos de ocupação a diferença significativa foi ao nível de 5 % enquanto na interação entre forrageiras e períodos de ocupação, através do teste F aplicado, não houve diferença significativa detectada.

TABELA 7. Quadro de análise de variância entre as forrageiras (parcelas), períodos de ocupação (subparcelas) e interação forrageiras x períodos de ocupação para o consumo de matéria seca por animal.

Fonte de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Forrageiras	2	7.39731	3.69865	8.1332 **
Resíduo parcelas	9	4.09284	0.45476	
Parcelas	11	11.49015		
Períodos de ocupação	1	1.10510	1.10510	5.2189 *
Interação Forrageira x Período de ocupação	2	0.13601	0.06800	0.3212 ^{ns}
Resíduo subparcelas	9	1.90574	0.21175	
Total	23	14.63700		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0,01 \leq p < 0,05$)

^{ns} não significativo ($p \geq 0,05$)

Os resultados do consumo médio de matéria seca (Kg de MS/dia/UA) de cada forrageira e em cada período de ocupação, comparados através do Teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade, estão descritos a seguir na Tabela 8 e ilustrados na Figura 3.

TABELA 8. Consumo médio de matéria seca por animal (Kg de MS/dia/UA) da grama missioneira gigante (GM), do capim setária (CS) e do capim elefante anão (CEA) no primeiro e segundo período de ocupação dos piquetes e média dos períodos.

Interação forrageiras X períodos de ocupação (ns)			
Forrageiras	Períodos de ocupação		Média
	1	2	
CS	14,42 aA	14,64 aA	14,53 a
GM	13,48 abA	14,00 abA	13,74 ab
CEA	12,90 bA	13,45 bA	13,17 b

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. CV% das parcelas (forrageiras) = 4,88150 e CV% das subparcelas (períodos de ocupação) = 3,33098.

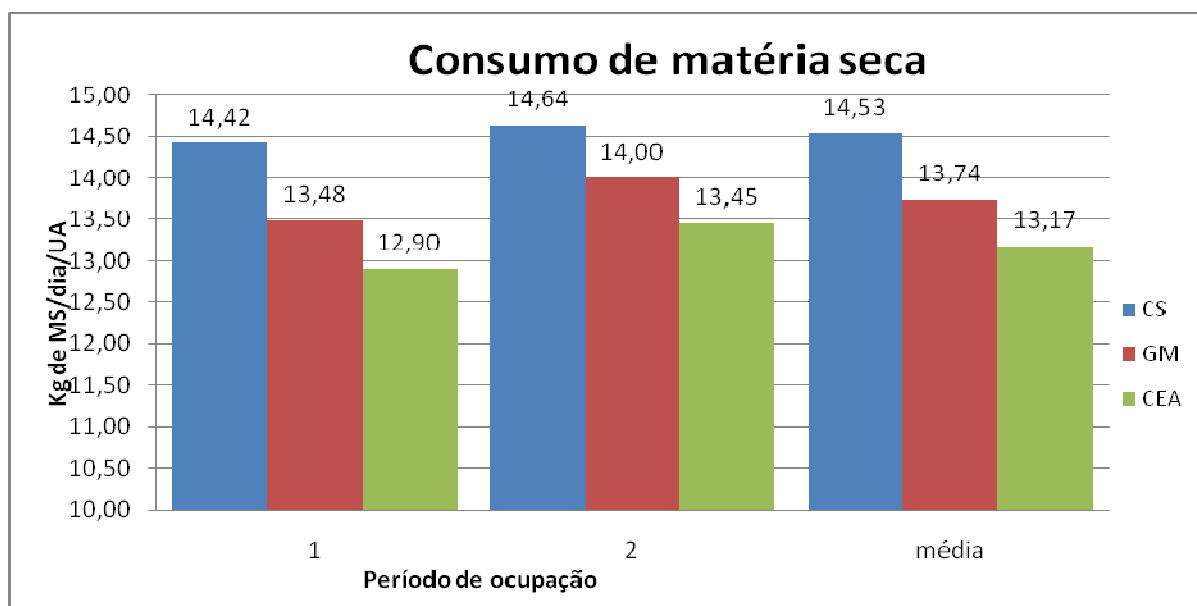


FIGURA 3 - Consumo médio de matéria seca por animal (Kg de MS/dia/UA) da grama missioneira gigante (GM), do capim setária (CS) e do capim elefante anão (CEA) no primeiro e segundo período de ocupação dos piquetes e média dos períodos.

Tanto no primeiro como no segundo período de ocupação dos piquetes, para cada uma das forrageiras, não houve diferenças significativas no consumo de matéria seca por animal. Entre as forrageiras em ambos os períodos de ocupação dos piquetes, bem como na média dos períodos houve diferença significativa somente entre o capim setária e o capim elefante anão. O consumo médio diário de MS por animal estimado para o capim setária, grama missioneira gigante e capim elefante anão foi respectivamente de 14,53; 13,74 e 13,17 Kg de MS/dia/UA valores estes próximos a demanda de MS de uma unidade animal (3 % do PV de uma UA) usada no cálculo da capacidade de suporte das pastagens.

Sabe-se que o consumo de matéria seca pelos bovinos, entre outros fatores, esta relacionado à quantidade de matéria seca disponível e a eficiência de pastejo dos animais. Apesar de existir diferença quantitativa na produção de MS entre as forrageiras (TABELA 4), a adequação da taxa de lotação calculada previamente a ocupação de cada piquete proporcionou uma equivalência na quantidade de MS disponível por animal. Assim, as diferenças no consumo de matéria seca de cada gramínea por animal/dia podem ser atribuídas às eficiências de pastejo dos animais (média de 0,75, 0,71 e 0,68 respectivamente nos piquetes com capim setária, grama missioneira gigante e capim elefante anão). A menor eficiência de pastejo nos piquetes com capim elefante anão (0,68) é justificável em função da maior presença de hastes nesta forrageira e, justamente em função das gemas vegetativas no capim elefante serem laterais, a maior presença de hastes é condição fundamental para que ocorra um suficiente perfilhamento após o pastejo desta forrageira.

7. 5. Potencial de conversão em leite por animal

O potencial de conversão em leite por animal esta diretamente relacionado à ingestão de MS e ao valor nutritivo do alimento consumido. Assim, quantificar o consumo de MS por animal, o valor nutritivo das forrageiras e as necessidades nutricionais do animal para manutenção e produção de leite possibilitam estimar o potencial das forrageiras na conversão em produto animal.

Salienta-se que no presente estudo, as produções de leite obtidas por animal não são as produções dos animais experimentais, devido ao número reduzido de animais e de piquetes.

Assim, estas produções de leite foram estimadas levando-se em consideração as necessidades nutricionais de vacas em lactação publicadas pelo NRC (1989).

Os resultados de potencial de conversão em leite de cada gramínea por animal foram obtidos através da equação 2 (pág. 34), salientando que para todas as forrageiras, repetições e períodos de ocupação dos piquetes este cálculo foi realizado para duas situações, uma na qual o componente nutritivo era a proteína bruta (PB) e na outra os nutrientes digestíveis totais (NDT). Segundo o NRC (1996), a máxima eficiência de uso da dieta resulta no suprimento de dietas nutricionalmente balanceadas, sendo o desempenho do animal afetado pelo principal nutriente limitante. Desta forma, a análise estatística do potencial de conversão em leite de cada gramínea por animal foi realizada apenas para o componente nutritivo limitante, neste caso o NDT. Os resultados do potencial de conversão em leite de cada gramínea por animal, para ambos os componentes nutritivos, estão resumidos no APÊNDICE Z.

A Tabela 9 apresenta a análise de variância das forrageiras nos períodos de ocupação para o potencial de conversão em leite por animal (litros/dia/UA). O teste F detectou diferença significativa entre as forrageiras ao nível e 5 % de probabilidade enquanto entre os períodos de ocupação e na interação entre forrageiras e períodos de ocupação não houve diferença significativa detectada.

TABELA 9. Quadro de análise de variância entre as forrageiras (parcelas), períodos de ocupação (subparcelas) e interação forrageiras x períodos de ocupação para o potencial de conversão em leite por animal.

Fonte de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Forrageiras	2	38.53191	19.26595	8.5709 **
Resíduo parcelas	9	20.23044	2.24783	
Parcelas	11	58.76235		
Períodos de ocupação	1	1.75500	1.75500	1.6539 ^{ns}
Interação Forrageira x Período de ocupação	2	2.35551	1.17775	1.1099 ^{ns}
Resíduo subparcelas	9	9.55004	1.06112	
Total	23	72.42290		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

^{ns} não significativo ($p \geq 0,05$)

Os resultados do potencial de conversão em leite por animal (litros/dia/UA) de cada forrageira e em cada período de ocupação, comparados através de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade, estão descritos na Tabela 10 e ilustrados na Figura 4.

TABELA 10. Potencial de conversão em leite por animal (litros/dia/UA) da grama missioneira gigante (GM), do capim setária (CS) e do capim elefante anão (CEA) no primeiro e segundo período de ocupação dos piquetes e média dos períodos.

Interação forrageiras X períodos de ocupação (ns)			
Forrageiras	Períodos de ocupação		Média
	1	2	
CS	20,29 aA	19,95 aA	20,12 a
GM	17,39 bA	18,39 aA	17,89 b
CEA	16,65 bA	17,62 aA	17,13 b

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. CV% das parcelas = 8,16 e CV% das subparcelas (períodos de ocupação) = 5,60.

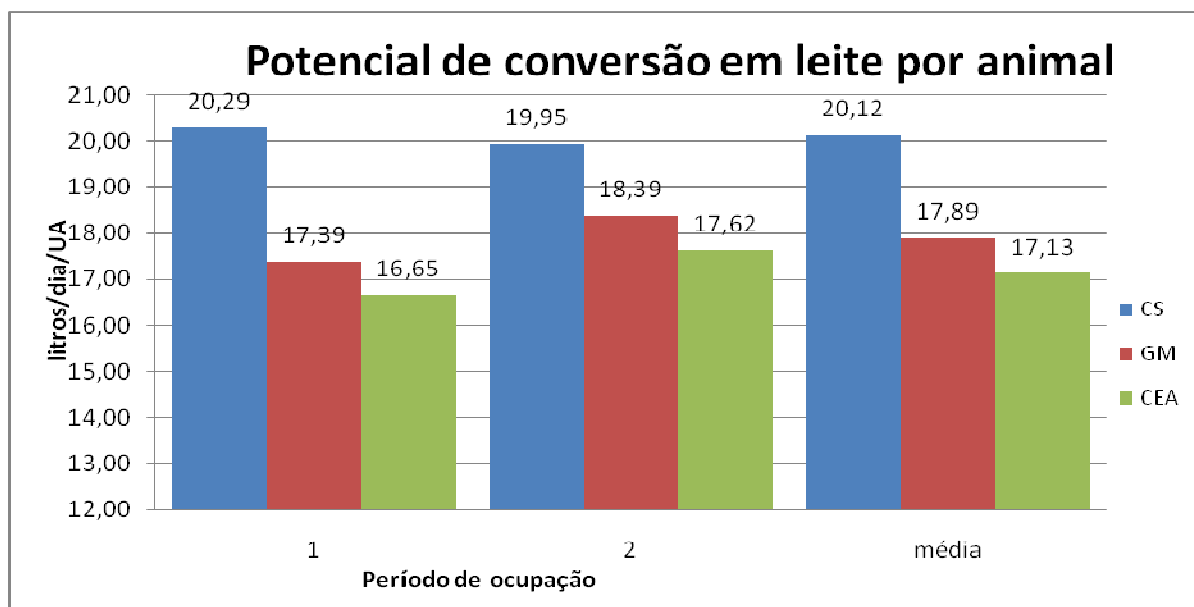


FIGURA 4 - Potencial de conversão em leite por animal (litros/dia/UA) da grama missioneira gigante (GM), do capim setária (CS) e do capim elefante anão (CEA) no primeiro e segundo período de ocupação dos piquetes e média dos períodos.

No teste de comparação de médias observou-se apenas diferença significativa entre o capim setária quando comparado à grama missioneira gigante e o capim elefante anão no primeiro período e na média de ambos os períodos de ocupação dos piquetes (TABELA 10).

O menor valor de potencial de conversão em leite por animal estimado para o capim elefante anão é decorrente da menor ingestão de matéria seca desta forrageira pelos animais (TABELA 8). Enquanto o consumo médio diário de matéria seca do capim setária foi de 14,53 Kg/UA e da grama missioneira gigante de 13,74 Kg/UA, no capim elefante anão este consumo foi de 13,17 Kg/UA. Na grama missioneira gigante o menor potencial de conversão em leite apresentado em relação ao capim setária pode ser atribuído a menor ingestão de MS (TABELA 8) e ao menor teor de NDT presente na missioneira (TABELA 2). Para exemplificar, enquanto o percentual médio de NDT foi de 62,37 % no capim elefante anão e de 62,32 % no capim setária, na grama missioneira gigante este percentual foi de 61,34 %.

Apesar dos resultados distintos das forrageiras para o potencial de conversão em leite por animal, estes podem ser considerados excelentes em relação às produções de leite descritas por Deresz & Mozzer (1994a), Gomide (1994) e Souza [200-] que foram em média de 10 a 12 litros/dia em vacas leiteiras alimentadas exclusivamente em pastagens tropicais.

7. 6. Potencial de conversão em leite por hectare

O potencial de conversão em leite por animal, apesar de ser uma importante informação, individualmente pode ser superestimado com a utilização de baixa lotação que repercute em menor competição pelo alimento e num pastejo mais seletivo dos animais. Por outro lado, esta prática geralmente pode comprometer a produção de leite por unidade de área. Assim, a estimativa do potencial de conversão em leite de cada gramínea por hectare, além de ser uma informação complementar ao potencial de conversão em leite por animal, é imprescindível para a correta mensuração do potencial das forrageiras.

Os resultados das análises de variância para o potencial de conversão em leite por hectare (litros/dia/ha) das forrageiras nos períodos de ocupação encontram-se na Tabela 11. O teste F detectou diferença significativa entre as forrageiras e entre os períodos de ocupação ao nível de 1 % de probabilidade enquanto na interação entre forrageiras e períodos de ocupação não houve diferença significativa detectada.

TABELA 11. Quadro de análise de variância entre as forrageiras (parcelas), períodos de ocupação (subparcelas) e interação forrageiras x períodos de ocupação para o potencial de conversão em leite por hectare.

Fonte de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Forrageiras	2	1069.35023	534.67512	8.4577 **
Resíduo parcelas	9	568.96101	63.21789	
Parcelas	11	1638.31125		
Períodos de ocupação	1	1131.21470	1131.21470	21.9918 **
Interação Forrageira x Período de ocupação	2	215.19143	107.59572	2.0918 ^{ns}
Resíduo subparcelas	9	462.94171	51.43797	
Total	23	3447.65910		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

^{ns} não significativo ($p \geq 0,05$)

Os resultados do potencial de conversão em leite por hectare (litros/dia/ha) de cada forrageira e em cada período de ocupação, comparados através do Teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade, estão descritos a seguir na Tabela 12 e ilustrados na Figura 5.

TABELA 12. Potencial de conversão em leite por hectare (litros/dia/ha) da grama missioneira gigante (GM), do capim setária (CS) e do capim elefante anão (CEA) no primeiro e segundo período de ocupação dos piquetes e média dos períodos.

Interação forrageiras X períodos de ocupação (ns)			
Forrageiras	Períodos de ocupação		Média
	1	2	
CEA	65,52 aA	59,94 aA	62,73 a
GM	62,21 aA	42,41 bB	52,31 ab
CS	54,52 aA	38,69 bB	46,60 b

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. CV% das parcelas (forrageiras) = 14,75692 e CV% das subparcelas (períodos de ocupação) = 13,31121.

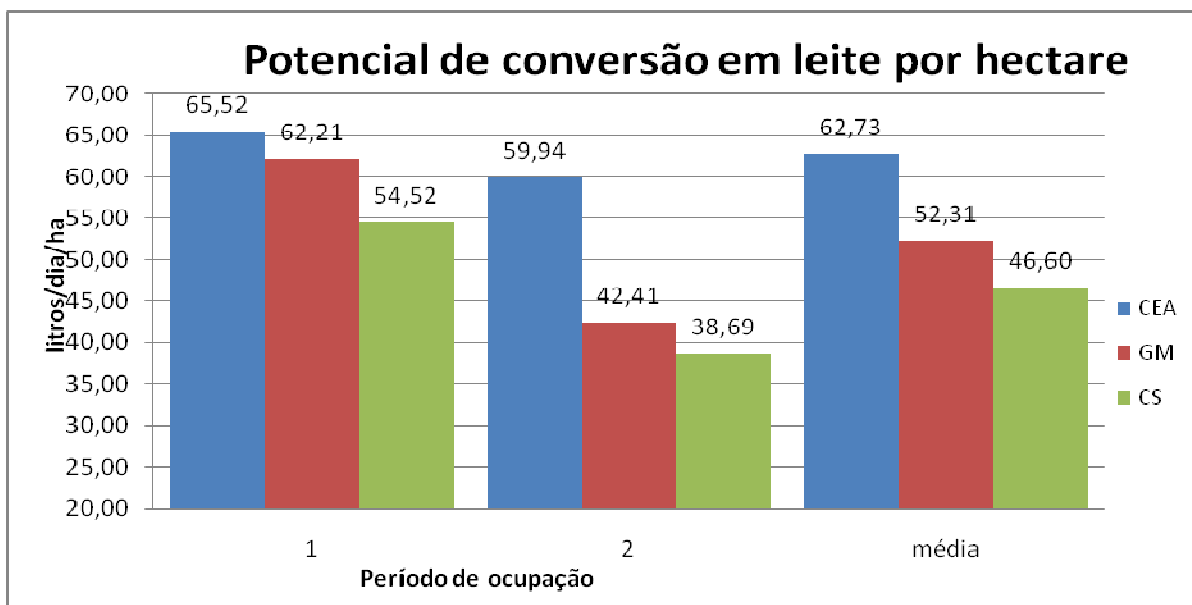


FIGURA 5 - Potencial de conversão em leite por hectare (litros/dia/ha) da grama missioneira gigante (GM), do capim setária (CS) e do capim elefante anão (CEA) no primeiro e segundo período de ocupação dos piquetes e média dos períodos.

Enquanto no primeiro período de ocupação dos piquetes não houve diferença significativa entre as forrageiras o mesmo não ocorre no segundo período. Neste, o potencial de conversão em leite por hectare do capim elefante anão é superior quando comparado a grama missioneira gigante e ao capim setária. Isto pode ser atribuído a maior estabilidade na produção de MS do capim elefante anão nos dois períodos de ocupação (TABELA 4) e, conseqüentemente na manutenção da capacidade de suporte e do potencial de conversão em leite por hectare.

As médias foram de 62,73; 52,31 e 46,60 litros/dia/ha, respectivamente para o capim elefante anão, grama missioneira gigante e capim setária. O potencial de conversão em leite por hectare é reflexo da capacidade de suporte e do potencial de conversão em leite por animal. No capim elefante anão, embora o potencial de conversão em leite por animal tenha sido menor (TABELA 10), a sua maior capacidade de suporte (TABELA 6) resultou em superior potencial de conversão em leite por hectare entre as forrageiras avaliadas.

Em relação a outras referências bibliográficas, o valor de 62,73 litros de leite/dia/ha estimados para o capim elefante anão é semelhante à produção de 60,34 litros de leite/dia/ha descrita por Olívio *et al.* (1992b). Quanto ao capim setária, o valor de 46,60 litros de leite/dia/ha é superior a produção de 28 litros de leite/dia/ha descrita por Alvin *et al.* (1993) e Benedetti (2005a) para esta forrageira.

8. CONCLUSÃO

Nas condições em que este trabalho foi desenvolvido conclui-se que o potencial de utilização de cada forrageira foi:

1. No capim elefante anão marcadamente superior quando comparado ao da grama missioneira gigante e do capim setária, para as variáveis produção de matéria seca, capacidade de suporte e potencial de conversão em leite diário por hectare.
2. Superior no capim setária para a variável potencial de conversão em leite por animal quando comparado a grama missioneira gigante e ao capim elefante anão. O consumo diário de matéria seca por animal do capim setária e da grama missioneira gigante foi semelhante, entretanto, a ingestão do primeiro foi superior a do capim elefante anão.

Apesar das variáveis produção de matéria seca, capacidade de suporte e potencial de conversão em leite diário por hectare do capim elefante anão terem sido superior, quando comparado a grama missioneira gigante, esta forrageira pela sua adaptação no território catarinense, facilidade de plantio e manejo, persistência, possibilidade de consorciação com outras gramíneas e leguminosas, resistência a fatores adversos, aceitabilidade pelos animais e principalmente boa aceitação entre os agricultores, ainda pode ser considerado uma boa opção de volumoso na alimentação a base de pasto para bovinos de leite.

Independente de terem sido detectadas diferenças nas variáveis avaliadas entre as forrageiras, foram os resultados individuais de cada uma o objetivo e justificativa desta pesquisa, ou seja, de estimar o potencial de utilização de cada forrageira gerando assim informações fundamentais para o produtor melhorar o manejo alimentar e a eficiência produtiva de seu rebanho leiteiro.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A decisão de desenvolver um projeto de pesquisa que gerasse informações úteis e de aplicabilidade prática aos produtores rurais foi um grande desafio, pois inúmeras foram as decisões a serem tomadas em relação ao projeto, a estruturação e condução da pesquisa, aos meios de obtenção dos resultados e a elaboração do trabalho final. Apesar destes desafios, este período me proporcionou um aprendizado de vida gratificante, pois oportunizou a vivência com antigos colegas do Centro de Treinamento da Epagri em Tubarão – SC e com os docentes do Centro de Ciências Agrárias – UFSC que participaram deste trabalho, possibilitou-me ainda a aplicação prática do aprendizado adquirido ao longo da formação acadêmica e a agregação de novos conhecimentos. Finalmente, espero ter correspondido com os anseios das pessoas que acreditaram no desenvolvimento desta pesquisa e a estas minhas saudações de agradecimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, A. de P. A. **Medição de forragem e planejamento alimentar em sistemas de pastejo**. Uberaba: FAZU, 2005. p. 38. (Curso de Pós - graduação “*latu senso*” em Manejo da Pastagem, Módulo 12).

ALVIN, J. M. *et al.* Efeito da disponibilidade de forragem em pastagem de capim setária (*Setaria sphacelata*, c.v. Kazungula) sobre a produção de leite, durante a época das chuvas. **Rev. Soc. Bras. de Zoot.** Viçosa - MG, v. 22, n. 3, p. 380-388, 1993.

ALVIM, M. J. Setária: forrageira alternativa para produção de leite a pasto. **Instrução Técnica para o produtor de leite** (ISSN Nº 1518 – 3254), Juiz de Fora, MG. Embrapa Gado de Leite, 2ª edição revisada, 2006. p. 1.

AROEIRA, L. J. M. Estimativas de consumo de gramíneas tropicais. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE DIGESTIBILIDADE EM RUMINANTES, 1997, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA-FAEPE, 1997. p. 127-164.

ASSIS, A. G. Produção de Leite a Pasto no Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 1997. p. 381-409.

BENEDETTI, E. **Sistema de produção de gado de leite a pasto**. Uberaba: FAZU, 2005a. p. 71. (Curso de Pós - graduação “*latu senso*” em Manejo da Pastagem, Módulo 15).

BENEDETTI, E. **Sistema de produção de gado de leite a pasto**. Uberaba: FAZU, 2005b. p. 53. (Curso de Pós - graduação “*latu senso*” em Manejo da Pastagem, Módulo 15).

BOTREL, M. de A.; ALVIM, M. J.; XAVIER, D. F. Avaliação de gramíneas forrageiras na região Sul de Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.4, p. 683-689, abr. 1999.

BURNS, J. C., POND, K. R., FISHER, D. S. Measurement of forage intake. In: FAHEY JR., G. C. (Ed.) **Forage quality, evaluation, and utilization**. Winsconsin: American Society of Agronomy, 1994. p. 494-532.

CARDOSO, R. C.; VALADARES FILHO, S. C.; COELHO DA SILVA, J. F. Consumo e digestibilidade aparentes totais e parciais de rações contendo diferentes níveis de concentrado, em novilhos F1 Limousin X Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n. 6, p. 1832-1843, 2000.

CARVALHO, M. M.; ALVIM, M. J.; XAVIER, D. F.; CARVALHO, L. de A. (Eds.) **Capim-elefante: produção e utilização**. Coronel Pacheco, MG: EMBRAPA – CNPGL, 1994. p. 1.

DERESZ, F.; MOZZER, O. L. Produção de leite em pastagens de capim elefante. In: CARVALHO, M. M. *et al.* Capim Elefante: produção e utilização. Coronel Pacheco, MG: EMBRAPA-CNPGL, 1994a. p. 195-216.

DERESZ, F.; MOZZER, O. L. Produção de leite em pastagens de capim elefante. In: CARVALHO, M. M. *et al.* Capim Elefante: produção e utilização. Coronel Pacheco, MG: EMBRAPA-CNPGL, 1994b. p. 195-216.

DERESZ, F.; MOZZER, O. L. Produção de leite em pastagens de capim elefante. In: CARVALHO, M. M. *et al.* Capim Elefante: produção e utilização. Coronel Pacheco, MG: EMBRAPA-CNPGL, 1994c. p. 195-216.

DERESZ, F.; LOPES, F. C. F.; AROEIRA, L. J. M. Influência de estratégias de manejo em pastagem de capim-elefante na produção de leite de vacas holandês x Zebu. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 53, n.4, p.482-491, 2001.

DERESZ, F.; FERREIRA, A. M.; CÓSER, A. C.; MARTINS, C. E.; VERNEQUE, R. S. Estratégias de suplementação concentrada e intervalo parto cio de vacas Holandês x Zebu manejadas em pastagem de capim-elefante. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41, Campo Grande, 2004. **Anais...** Campo Grande: SBZ, v.1, n.1, ago. 2005. p. 88-106.

DUFLOTH, J. H. Missioneira Gigante: uma nova opção na produção do novilho precoce. **Revista Agropecuária Catarinense**. Florianópolis, v. 15, n. 2, 2002. p. 23.

FONSECA, D. M. da, MARTUSCELLO, J. A. **Plantas forrageiras**. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2010. p. 14.

FREITAS, E. A. G. de; DUFLOTH, J. H.; GREINER, L. C. **Tabela de composição químico-bromatológica e energética dos alimentos para animais ruminantes em Santa Catarina**. Florianópolis: EPAGRI, 1994a. p. 152. (EPAGRI. Documentos, 155).

FREITAS, E. A. G. de; DUFLOTH, J. H.; GREINER, L. C. **Tabela de composição químico-bromatológica e energética dos alimentos para animais ruminantes em Santa Catarina**. Florianópolis: EPAGRI, 1994b. p. 227 – 228. (EPAGRI. Documentos, 155).

FREITAS, E. A. G. de; DUFLOTH, J. H.; GREINER, L. C. **Tabela de composição químico-bromatológica e energética dos alimentos para animais ruminantes em Santa Catarina**. Florianópolis: EPAGRI, 1994c. p. 111 – 112. (EPAGRI. Documentos, 155).

GERASEEV, L. C.; PEREZ, J. R. O. **Exigências Nutricionais em Ovinos**. [200-]. Trabalho não publicado. Disponível em: <<http://sheepembryo.com.br/files/artigos/232.pdf>>. Acesso em: 20 abril 2011.

GERDES, L.; WERNER, J. C.; COLAZZA, M. T.; CARVALHO, D. D. de; SCHAMMASS, E. A. Avaliação de Características Agronômicas e Morfológicas das Gramíneas Forrageiras Marandu, Setária e Tanzânia aos 35 Dias de Crescimento nas Estações do Ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 4, p. 947 – 954, 2000a.

GERDES, L.; WERNER, J. C.; COLAZZA, POSSENTI, R. S.; SCHAMMASS, E. A. Avaliação de Características de Valor Nutritivo das Gramíneas Forrageiras Marandu, Setária e Tanzânia nas Estações do Ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 4, p. 955 – 963, 2000b.

GERDES, L.; WERNER, J. C.; COLAZZA, M. T.; CARVALHO, D. D. de; ALCÂNTARA, P. B.; SCHAMMASS, E. A. Características Morfológicas, Agronômicas e de Valor Nutritivo no Período de Estabelecimento das Gramíneas Forrageiras Marandu, Setária e Tanzânia. **B. Industr. anim.** N. Odessa, v.59, n.2, p.147-155, 2002.

GOMIDE, J. A. Manejo de pastagens para a produção de leite. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FORRAGICULTURA. Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 31. Maringá-Pr. 1994. **Anais...** Maringá: Pr. EDUEM, 1994. p. 141-168.

GOMIDE, J. A.; WENDLING, I. J.; BRÁS, S. P.; QUADROS, H. B. Consumo e produção de leite de vacas mestiças em pastagem de *Brachiaria decumbens* manejadas sob duas ofertas diárias de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa – MG, v.30, n.4, p. 1194-1200, 2001.

HIGASHI, R. R.; DIAS, R. D. Erodibilidade dos solos residuais de granito no município de Tubarão. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE DESASTRES NATURAIS, 1., 2004, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: GEDN/UFSC, 2004. p. 144 – 158.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Produção da Pecuária Municipal**. Rio de Janeiro. Volume 37, 2009, 52 p. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2008/default.shtm>>. Acesso em: 20 abril 2011.

Instituto de Planejamento e Economia Agrícola de Santa Catarina. **Síntese anual de agricultura de Santa Catarina - 1983**. Florianópolis, 1983, 374 p.

LAJÚS, C. R. Caracterização anatômica de lâminas foliares em função de doses de dejetos líquidos de suínos e morfofisiologia comparada de acessos de grama-missioneira-gigante (*Axonopus catharinensis* Valls). 2010. 107 p. **Tese (Doutorado em Agronomia)** – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo - RS.

MACHADO, P. A. S. *et al.* Avaliação nutricional do capim-elefante (Camerron) em diferentes idades de rebrotação. **Revista Brasileira de Zootenia**, v. 37, n. 6, p. 1121 – 1128, 2008.

MAIXNER, A. R. *et al.* Produção animal em pastagens de Capim elefante Anão (“*Pennisetum purpureum*” cv. Mott) e Tifton 85 (“*Cynodon*” sp. cv. Tifton 85) em pastejo contínuo com vacas em lactação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41, 2004, Campo Grande – MS. **Anais....** Campo Grande: SBZ, 2004. Forr 020 - p. 1 – 4.

MAIXNER, A. R. Gramíneas forrageiras perenes tropicais em sistemas de produção de leite a pasto no noroeste do Rio Grande do Sul. 2006. 73 p. **Dissertação (mestrado)** – Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, RS.

MALDONADO, H. *et al.* Disponibilidade e consumo de alfafa (*Medicago sativa*) por vacas em lactação sob pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31, Maringá, Paraná, 1994, **Anais...** Maringá, 1994. p. 292.

MARTINES, J. L. Observações preliminares para produção de leite em pasto de coastcross – 1 e setária no sul do Paraná. **Informe da Pesquisa**. Instituto Agrônômico do Paraná, v. 16, p. 109 – 118, 1993.

MATOS, L. L de. Produção de leite a pasto. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997. p. 169-193.

MATOS, L. M. *et al.* Estratégias para redução do custo de produção de leite e garantia de sustentabilidade da atividade leiteira. In: Simpósio sobre a Sustentabilidade da Pecuária Leiteira na Região Sul do Brasil, 2002, Maringá. **Anais...** Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2002. p. 6. Disponível em: <www.nupel.uem.br/custosleite.pdf>. Acesso em: 20 abril 2011.

NASCIMENTO, J. A. L.; FREITAS, E. A. G.; DUARTE, C. M. L. **A Grama Missioneira no Planalto Catarinense: Produção de foragem, valor nutritivo e ganho de peso nas condições de manejo do produtor**. Florianópolis: EMPASC, 1990a. p. 11.

NASCIMENTO, J. A. L.; FREITAS, E. A. G.; DUARTE, C. M. L. **A Grama Missioneira no Planalto Catarinense: Produção de foragem, valor nutritivo e ganho de peso nas condições de manejo do produtor**. Florianópolis: EMPASC, 1990b. p. 44 – 45.

NOLLER, C. H., NASCIMENTO JÚNIOR, D., QUEIROZ, D. S. Exigências nutricionais de animais em pastejo. In: SIMPÓSIO DE MANEJO DE PASTAGENS, 13, 1996, Piracicaba. **Anais ...** Piracicaba: FEALQ, 1996. p. 319-352.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrients requirements of dairy cattle**. 6 ed., Washington, D. C.: National Academy Press. 1989. 157 p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrients requeriments of beef cattle**. 7 ed., Washington, D. C.: National Academy Press. 1996. 232 p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrients requirements of dairy cattle**. 7 ed., Washington, D. C.: National Academy of Sciences. 2001. 381 p.

OLÍVIO, C. J. *et al.* Utilização de pastagens de capim elefante e capim setária como base da alimentação de vacas em lactação, durante o verão. **Rev. Soc. Bras. de Zoot.** Viçosa -MG, v. 21, n.3, p. 550-560, 1992a.

OLÍVIO, C. J. *et al.* Utilização de pastagens de capim elefante e capim setária como base da alimentação de vacas em lactação, durante o verão. **Rev. Soc. Bras. de Zoot.** Viçosa -MG, v. 21, n.3, p. 550-560, 1992b.

PACIULLO, D. S. C.; DERESZ, F.; AROEIRA, L. J. M. *et al.* Morfogênese e acúmulo de biomassa foliar em pastagem de capim-elefante avaliada em diferentes épocas do ano. **Pesq. Agropec. Bras.**, v.38, p.881-887, 2003.

PEREIRA, A. V. *et al.* Pennisetum purpureum. In: FONSECA, D. M. da, MARTUSCELLO, J. A. **Plantas forrageiras**. Editores. – Viçosa, MG: Ed. UFV, 2010a. p. 198.

PEREIRA, A. V. *et al.* Pennisetum purpureum. In: FONSECA, D. M. da, MARTUSCELLO, J. A. **Plantas forrageiras**. Editores. – Viçosa, MG: Ed. UFV, 2010b. p. 207.

PINHEIRO MACHADO, L. C. Pastoreio Racional Voisin: **tecnologia agroecológica para o terceiro milênio**. - - 2. Ed. – São Paulo: Expressão Popular, 2010. p. 37.

RODRIGUES, L. R. A.; MONTEIRO, F. A.; RODRIGUES, T. J. D. Capim elefante. In: PEIXOTO, A. M.; PEDREIRA, C. G. S.; MOURA, J. V.; FARIA, V. P. (Eds.) Simpósio sobre manejo da pastagem, 17, Piracicaba, 2001. 2ª edição. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 203-224.

SANTOS, M. V. F. *et al.* Produtividade e Composição Química de Gramíneas Tropicais na Zona da Mata de Pernambuco. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 4, p. 821 – 826, 2003.

SANTOS, O. V. dos; MARCONDES, T; CORDEIRO, J. L. F. **Estudo da cadeia do leite em Santa Catarina**; prospecção e demandas. (Versão preliminar). Florianópolis: Epagri/Cepa, 2006. p. 5.

SILVA, D. S.; GOMIDE, J. A.; QUEIROS, C. A. Pressões de pastejo em Pastagens de capim-elefante anão (*Pennisetum purpureum* Schum. cv. Mott). 2 - Efeito sobre o consumo do pasto, valor nutritivo e produção de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 23, n.3, p. 453-464, 1994.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. de. *Análise de Alimentos: métodos químicos e biológicos*. 3ª Ed. Viçosa: UFV, 2002. 235 p.

SOUZA, G. B. de; NOGUEIRA, A. R. A.; RASSINI, J. B. **Determinação de matéria seca e umidade em solos e plantas com forno de microondas doméstico**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2002. (Embrapa Pecuária Sudeste, Circular Técnica, 33).

SOUZA, R. S. **Sistema de Produção de Leite a Pasto**. Itapetinga – Bahia. [200-]. Trabalho não publicado. Disponível em: <<http://www.ceplac.gov.br/radar/artigos/artigo31.htm>>. Acesso em: 20 abril 2011.

TCACENCO, F. A. Avaliação de Forrageiras Nativas e Naturalizadas, no Vale do Itajaí, Santa Catarina. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v. 29, n. 3, p. 475 – 489, 1994.

TCACENCO, F. A.; SOPRANO, E. Produtividade e qualidade da grama missioneira [*Axonopus jesuiticus* (Araújo) Valls] submetida a vários intervalos de corte. **Pasturas tropicais**, v. 19, n. 3, p. 28-35, 1997a.

TCACENCO, F. A.; SOPRANO, E. Produtividade e qualidade da grama missioneira [*Axonopus jesuiticus* (Araújo) Valls] submetida a vários intervalos de corte. **Pasturas tropicais**, v. 19, n. 3, p. 28-35, 1997b.

TCACENCO, F. A.; BOTREL, M. A. Identificação e avaliação de acessos e cultivares de capim-elefante. In: CARVALHO, M. M.; ALVIN, M. J.; XAVIER, D. F.; *et al.* (Eds) **Capim elefante: produção e utilização**. 2ª ed., revisada. Brasília: Embrapa - SPI e Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 1997c. p. 1- 30.

THALLER NETO, A. *et al.* EPAGRI. **Manual técnico de bovinocultura de leite**. Florianópolis, 2006a. p. 25.

THALLER NETO, A. *et al.* EPAGRI. **Manual técnico de bovinocultura de leite**. Florianópolis, 2006b. p. 39.

VALLS, J. F. M. *et al.* A grama missioneira gigante: Híbrido entre duas forrageiras cultivadas do gênero *Axonopus* (Gramineae). In: CONGRESSO NACIONAL DE GENÉTICA, 46, 2000, **Anais...** Águas de Lindóia, Genetics and Molecular Biology, Supplement, 2000.

VIEIRA, S. A.; POLA, A. C. Avaliação de dez cultivares de capim-elefante no Litoral Sul Catarinense. **Revista Agropecuária Catarinense**. Florianópolis, v. 10, n. 3, p. 42 – 47, 1997.

VIEIRA, S. A.; DAL FARRA, L.; ALTHOFF, D. A.; POLA, A. C. Avaliação do desempenho agrônômico das forrageiras Tifton 85 e Missioneira Gigante, no Litoral Sul Catarinense. **Revista Agropecuária Catarinense**. Florianópolis, v. 12, n. 1, p. 11-14, 1999.

VILELA, D.; ALVIM, M. J.; DE CAMPOS, O. F.; RESENDE, J. C. Produção de leite de vacas Holandesas em confinamento e ou pastagem de Coastcross. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 25, n.6, pg. 1228-1244, 1996a.

VILELA, D.; ALVIM, M. J. Produção de leite em pastagem de *Cynodon dactylon* (L.) Pers., cv. "coast-cross". In: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO *Cynodon*, 1., 1996b, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 1996b. p. 77-91.

APÊNDICE



APÊNDICE A - Imagem da área do Centro de Treinamento de Tubarão (CETUBA).

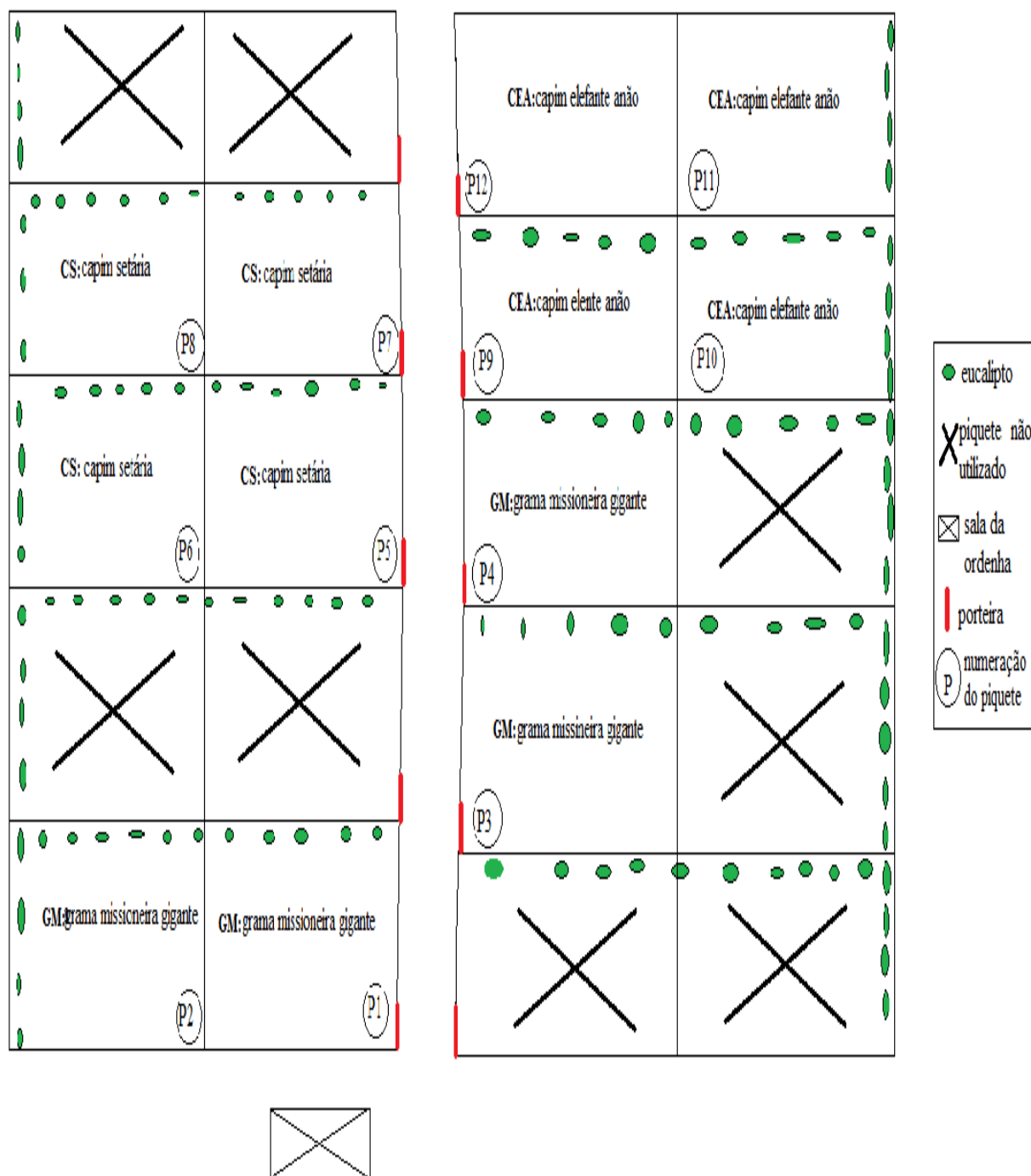
Obs.: a figura destacada corresponde à área dividida em piquetes (10 piquetes).



APÊNDICE B - Distribuição arbórea (sombreamento) na lateral dos piquetes.



APÊNDICE C - Área extensiva com pastagem de brachiaria.



APÊNDICE D - Croqui da área experimental com os tratamentos GM (piquetes P1, P2, P3 e P4), CS (piquetes P5, P6, P7 e P8) e CEA (piquetes P9, P10, P11 e P12).



APÊNDICE E - Piquete com grama missioneira gigante.



APÊNDICE F - Piquete com capim setária.



APÊNDICE G - Piquete com capim elefante anão.



APÊNDICE H - Animais experimentais.



APÊNDICE I - Coleta da grama missioneira gigante com moldura quadrada e tesoura de corte.



APÊNDICE J - Amostra de pré e pós pastejo da grama missioneira gigante.



APÊNDICE K - Amostra de pré e pós pastejo do capim setária.



APÊNDICE L - Amostra de pré e pós pastejo do capim elefante anão.



APÊNDICE M - Sub-amostra média de pré pastejo antes e após secagem.



APÊNDICE N - Equipamentos utilizados para secagem das amostras.

APÊNDICE O – Procedimento de secagem com forno microondas

Neste método se utilizam ciclos de aquecimento com tempos e potências do equipamento conforme o material a ser secado. A cada final de ciclo a amostra é pesada e sua secagem é considerada completa quando atingir peso constante entre duas pesagens. O forno microondas utilizado foi da marca Panasonic com capacidade de 22 litros e potência de 800 Watts. Previamente a secagem das sub-amostras, objetivando definir os ciclos de aquecimento a serem utilizados para cada gramínea e para cada situação de pré pastejo, pós pastejo e pastejo simulado, simulou-se diferentes ciclos de tempo e potência de aquecimento. Após as simulações, os ciclos de aquecimento ficaram definidos conforme os apresentados na Tabela 13. É fundamental este procedimento ser previamente aplicado, pois em muitos casos, sendo não executado pode-se discorrer em perda da amostra por combustão.

TABELA 13 - Número de ciclos de aquecimento (tempo e potência do microondas) para cada gramínea e situação de amostragem (pré pastejo, pós pastejo e pastejo simulado):

Gramínea	Amostragem	Número de ciclos de aquecimento				
		5 min a P7*	3 min a P7	2 min a P7	2 min a P5**	1 min a P7
Gramamissioneira gigante	Pré pastejo	3	1	2	-	± 3
	Pós pastejo	3	1	-	2	± 4
	Pastejo simulado	3	1	2	-	± 3
Capim setária	Pré pastejo	3	2	2	-	± 3
	Pós pastejo	3	2	-	2	± 3
	Pastejo simulado	3	2	2	-	± 3
Capim elefante anão	Pré pastejo	3	2	-	2	± 4
	Pós pastejo	3	1	-	3	± 4
	Pastejo simulado	3	2	-	2	± 4

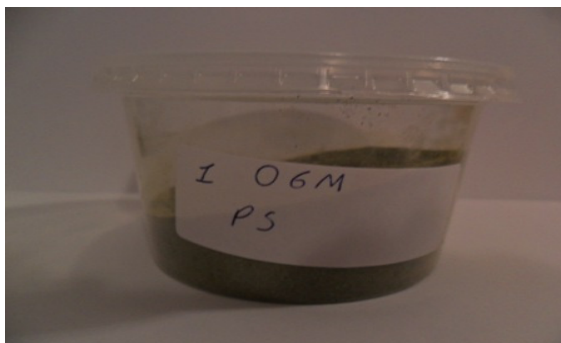
Notas: * P7= 70 % da potência total do equipamento; ** P5= 50 % da potência total do equipamento.

APÊNDICE P - Planilha de acompanhamento/anotações das amostragens e determinação percentual da MS durante a primeira ocupação da grama missioneira gigante (1OGM):

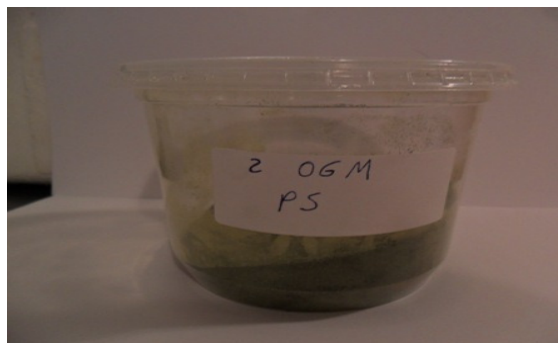
AMOSTRAGEM E DETERMINAÇÃO PERCENTUAL DA MS - 1º PERÍODO DE OCUPAÇÃO DA GRAMA MISSIONEIRA (1 OGM)										
PRÉ PASTEJO										
Número dos piquetes	AMOSTRAGEM DA MATÉRIA VERDE (MV)							DETERMINAÇÃO PERCENTUAL DA MS		
	amostra 1 (g)	amostra 2 (g)	amostra 3 (g)	amostra 4 (g)	amostra 5 (g)	amostra 6 (g)	média das amostras (g)	sub-amostra média de matéria verde (g)	sub-amostra média de matéria seca (g)	MATÉRIA SECA PARCIAL (%)
P1										
P2										
P3										
P4										

AMOSTRAGEM E DETERMINAÇÃO PERCENTUAL DA MS - 1º PERÍODO DE OCUPAÇÃO DA GRAMA MISSIONEIRA (1 OGM)										
PÓS PASTEJO										
Número dos piquetes	AMOSTRAGEM DA MATÉRIA VERDE (MV)							DETERMINAÇÃO PERCENTUAL DA MS		
	amostra 1 (g)	amostra 2 (g)	amostra 3 (g)	amostra 4 (g)	amostra 5 (g)	amostra 6 (g)	média das amostras (g)	sub-amostra média de matéria verde (g)	sub-amostra média de matéria seca (g)	MATÉRIA SECA PARCIAL (%)
P1										
P2										
P3										
P4										

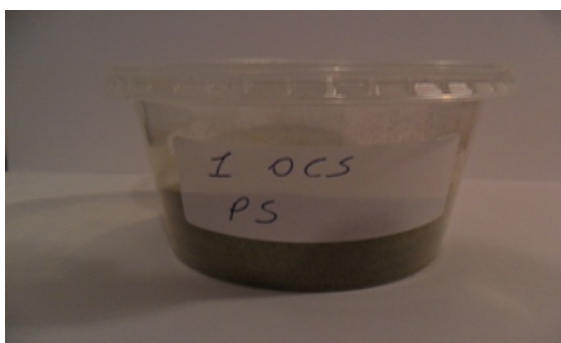
AMOSTRAGEM E DETERMINAÇÃO PERCENTUAL DA MS - 1º PERÍODO DE OCUPAÇÃO DA GRAMA MISSIONEIRA (1 OGM)										
PASTEJO SIMULADO (PS)										
Número dos piquetes	AMOSTRAGEM DA MATÉRIA VERDE (MV)							DETERMINAÇÃO PERCENTUAL DA MS		
	amostra 1 (g)	amostra 2 (g)	amostra 3 (g)	amostra 4 (g)	amostra 5 (g)	amostra 6 (g)	média das amostras (g)	sub-amostra média de matéria verde (g)	sub-amostra média de matéria seca (g)	MATÉRIA SECA PARCIAL (%)
P1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P2	-	-	-	-	-	-	-			
P3	-	-	-	-	-	-	-			
P4	-	-	-	-	-	-	-			



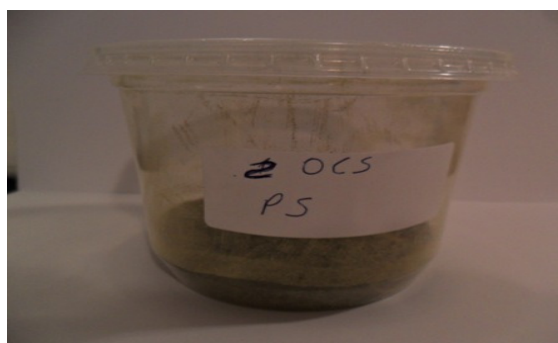
APÊNDICE Q - Amostra pré-seca de grama missioneira gigante obtida por simulação de pastejo (PS) no primeiro período de ocupação dos piquetes (1 OGM).



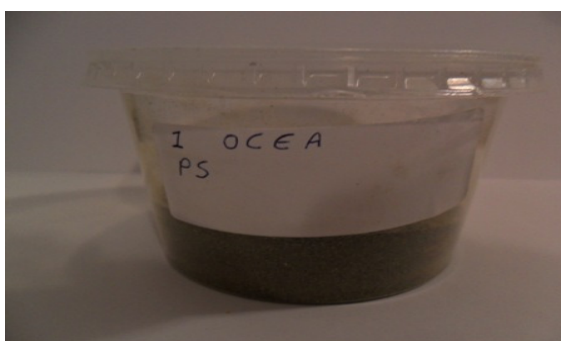
APÊNDICE R - Amostra pré-seca de grama missioneira gigante obtida por simulação de pastejo (PS) no segundo período de ocupação dos piquetes (2 OGM).



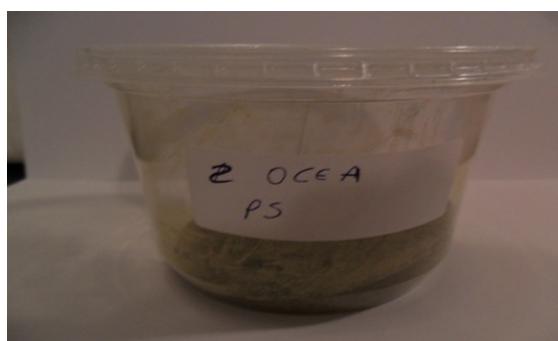
APÊNDICE S - Amostra pré-seca de capim setária obtida por simulação de pastejo (PS) no primeiro período de ocupação dos piquetes (1 OCS).



APÊNDICE T - Amostra pré-seca de capim setária obtida por simulação de pastejo (PS) no segundo período de ocupação dos piquetes (2 OCS).



APÊNDICE U - Amostra pré-seca de capim elefante anão obtida por simulação de pastejo (PS) no primeiro período de ocupação dos piquetes (1 OCEA).



APÊNDICE V - Amostra pré-seca de capim elefante anão obtida por simulação de pastejo (PS) no segundo período de ocupação dos piquetes (2 OCEA).

APÊNDICE X - Ilustração da planilha de cálculo utilizada para obtenção dos resultados referentes ao potencial de utilização da grama missioneira (GM) no primeiro período de ocupação do piquete 1 (P1):

TRATAMENTO	PRIMEIRO PERÍODO DE OCUPAÇÃO DO PIQUETE 1 (P1) - REPETIÇÃO 1																			
	COLETA PRÉ PASTEJO			COLETA PÓS PASTEJO			COLETA PASTEJO SIMULADO		POTENCIAL DE UTILIZAÇÃO DA FORRAGEIRA											
	kg de	Kg de	% de	kg de	Kg de	% de	% de	% de	PRODUÇÃO DE MS	C. SUPORTE	C. SUPORTE	EFICIÊNCIA DE	TEOR DE MS	CONSUMO DE MATÉRIA SECA	VALOR NUTRICIONAL (%) ⁶		POTENCIAL DE CONVERSÃO EM LEITE***			
missioneira	MV	MS	MS	MV	MS	MS	MS parcial	MS definitiva	(Kg de MS /ha) ¹	CALCULADA ²	UTILIZADA	PASTEJO (%) ³	(%) ⁴	(KG DE MS/DIA/UA) ⁵	PB	NDT	LITROS/DIA/UA ⁷		LITROS/DIA/ha ⁸	
AMOSTRA 1*	0,250	-	-	0,068	-	-	-	-	2548,56	4,26	4,57	71	16,07	13,61	16,24	61,47	PB	NDT	PB	NDT
AMOSTRA 2*	0,260	-	-	0,065	-	-	-	-												
AMOSTRA 3*	0,245	-	-	0,052	-	-	-	-												
AMOSTRA 4*	0,315	-	-	0,059	-	-	-	-												
AMOSTRA 5*	0,440	-	-	0,062	-	-	-	-												
AMOSTRA 6*	0,335	-	-	0,059	-	-	-	-												
MÉDIA	0,308	-	-	0,061	-	-	-	-												
SUB-A. MÉDIA	0,200	0,04144	20,72	0,200	0,05094	25,47	17,53	91,69												
PIQUETE**	396,77	82,21	-	78,49	19,99	-	-	-												

* obtidas através do corte das forrageiras amostradas numa moldura quadrada de 0,25 m².

** piquete com área de 322,58 m².

***para produção de leite com taxa de gordura de 3%.

¹ Kg de MS disponível no piquete (pré pastejo) x [10.000 m² / área do piquete].

² [produção de MS no piquete x eficiência de pastejo] / demanda diária de MS de 3 % do PV.

³ [Consumo de MS (Kg/dia/UA) x capacidade de suporte] / Kg de MS disponível no piquete (pré pastejo)

⁴ [% de MS parcial (via pastejo simulado) x % de MS definitiva (análise bromatológica)] / 100

⁵ [[Kg de MS disponível (pré pastejo) - Kg de MS residual (pós pastejo)] / [capacidade de suporte x tempo de pastejo].

⁶ Obtidos através de análise bromatológica.

⁷ [[consumo de matéria seca (Kg/UA) x % do componente nutritivo] - necessidade do componente para manutenção de 1 UA] / necessidade do componente para produção de 1 litro de leite.

⁸ Potencial de conversão em leite diário por animal (litros/dia/UA) para cada componente nutritivo x capacidade de suporte.

APÊNDICE Z - Resultados do potencial de utilização das forrageiras durante o primeiro e o segundo período de ocupação:

D. EXPERIMENTAL			PRÉ PASTEJO			PÓS PASTEJO			PASTEJO SIMULADO			POTENCIAL DE UTILIZAÇÃO									
Forrageira	Período de ocupação	Número do piquete	Massa de forragem disponível (Kg de MV)	MS dispon. (Kg de MS)	Teor de MS (%)	Massa de forragem residual (Kg de MV)	MS dispon. (Kg de MS)	Teor de MS (%)	Teor de MS parcial (%)	Teor de MS definit. (%)	Teor de MS corrigida (%)	Produção de MS (Kg/ha)	Capacidade de suporte (UA/ha)	Cosumo de MS (Kg/dia/UA)	Eficiência de pastejo	Valor nutricional (%)		Potencial de conversão em leite			
																PB	NDT	(litros/dia/UA)		(litros/dia/ha)	
																		PB	NDT	PB	NDT
Gramma missionneira gigante	Primeiro período	P1	396,77	88,21	20,72	78,49	19,99	25,47	17,53	91,69	16,07	2548,56	4,26	13,61	0,71	16,24	61,47	23,97	17,67	109,56	80,77
		P2	344,95	62,11	18,01	88,60	19,60	22,13	16,96	91,69	15,55	1925,33	3,22	13,24	0,69	16,24	61,47	23,20	16,85	74,46	54,10
		P3	359,57	66,68	18,55	94,84	22,91	24,16	16,90	91,69	15,49	2067,15	3,46	13,26	0,69	16,24	61,47	23,25	16,91	76,71	55,79
		P4	298,71	62,73	21,00	74,19	18,38	24,77	18,73	91,69	17,17	1944,60	3,25	13,82	0,72	16,24	61,47	24,40	18,12	78,31	58,16
		Média	350,00	68,43	19,57	84,03	20,22	24,13	17,53	91,69	16,07	2121,41	3,55	13,48	0,70	16,24	61,47	23,70	17,39	84,76	62,21
	Segundo período	P1	260,00	46,83	18,01	72,69	15,06	20,72	17,24	94,36	16,27	1451,61	2,43	13,63	0,71	17,05	61,21	25,43	17,59	59,25	40,98
		P2	274,84	46,13	16,79	61,51	12,98	21,11	15,83	94,36	14,94	1430,08	2,39	14,23	0,74	17,05	61,21	26,73	18,89	62,28	44,01
		P3	255,27	46,13	18,07	61,08	14,25	23,33	17,54	94,36	16,55	1429,94	2,39	13,68	0,71	17,05	61,21	25,54	17,70	59,50	41,24
		P4	223,44	43,91	19,65	52,26	11,53	22,06	18,36	94,36	17,32	1361,09	2,28	14,45	0,75	17,05	61,21	27,22	19,38	60,98	43,42
		Média	253,39	45,75	18,13	61,88	13,45	21,80	17,24	94,36	16,27	1418,18	2,37	14,00	0,73	17,05	61,21	26,23	18,39	60,50	42,41
	Média dos períodos		301,69	57,09	18,85	72,96	16,84	22,97	17,39	93,03	16,17	1769,80	2,96	13,74	0,71	16,65	61,34	24,97	17,89	72,63	52,31
Capim setária	Primeiro período	P5	315,05	48,58	15,42	82,58	12,87	15,59	13,39	91,46	12,24	1506,02	2,52	13,58	0,70	16,80	63,13	24,87	18,40	65,41	48,38
		P6	440,64	62,92	14,28	97,20	15,43	15,87	13,90	91,46	12,71	1950,65	3,26	14,80	0,77	16,80	63,13	27,50	21,15	88,27	67,88
		P7	324,52	43,08	13,28	71,40	11,46	16,05	12,81	91,46	11,71	1335,47	2,23	14,12	0,73	16,80	63,13	26,03	19,61	58,31	43,93
		P8	408,60	57,12	13,98	114,41	17,21	15,04	13,46	91,46	12,31	1770,80	2,96	15,18	0,79	16,80	63,13	28,32	22,00	74,47	57,87
		Média	372,20	52,93	14,24	91,40	14,24	15,64	13,39	91,46	12,24	1640,74	2,74	14,42	0,75	16,80	63,13	26,68	20,29	71,62	54,52
	Segundo período	P5	272,47	36,61	13,44	55,70	8,41	15,10	14,47	93,79	13,57	1134,81	1,90	14,53	0,75	20,25	61,52	33,36	19,72	64,72	38,26
		P6	254,84	37,72	14,80	59,78	9,08	15,19	14,08	93,79	13,21	1169,20	1,96	14,76	0,77	20,25	61,52	33,95	20,22	65,86	39,22
		P7	260,64	37,95	14,56	59,78	9,28	15,53	14,29	93,79	13,40	1176,45	1,97	14,78	0,77	20,25	61,52	33,99	20,25	65,94	39,29
		P8	250,32	37,11	14,83	58,49	9,03	15,44	15,04	93,79	14,11	1150,42	1,92	14,48	0,75	20,25	61,52	33,21	19,59	64,42	38,00
		Média	259,57	37,35	14,41	58,44	8,95	15,31	14,47	93,79	13,57	1157,72	1,94	14,64	0,76	20,25	61,52	33,63	19,95	65,24	38,69
	Média dos períodos		315,89	45,14	14,32	74,92	11,60	15,48	13,93	92,63	12,91	1399,23	2,34	14,53	0,75	18,53	62,33	30,15	20,12	68,43	46,60

Continuação...

D. EXPERIMENTAL			PRÉ PASTEJO			PÓS PASTEJO			PASTEJO SIMULADO			POTENCIAL DE UTILIZAÇÃO									
Forrageira	Período de ocupação	Número do piquete	Massa de forragem disponível (Kg de MV)	MS dispon. (Kg de MS)	Teor de MS (%)	Massa de forragem residual (Kg de MV)	MS dispon. (Kg de MS)	Teor de MS (%)	Teor de MS parcial (%)	Teor de MS definit. (%)	Teor de MS corrigida (%)	Produção de MS (Kg/ha)	Capacidade de suporte (UA/ha)	Consumo de MS (Kg/dia/UA)	Eficiência De Pastejo	Valor nutricional (%)		Potencial de conversão em leite			
																PB	NDT	PB	NDT	PB	NDT
Capim elefante anão	Primeiro período	P9	498,87	64,70	12,97	186,43	18,27	9,80	12,70	91,99	11,69	2005,80	3,35	14,47	0,75	19,49	62,67	31,77	20,16	101,99	64,72
		P10	576,07	69,47	12,06	235,12	25,12	10,69	13,01	91,99	11,97	2153,68	3,60	12,32	0,64	19,49	62,67	26,41	15,36	95,08	55,30
		P11	751,84	83,30	11,08	287,73	26,99	9,38	12,13	91,99	11,16	2582,43	4,32	12,32	0,64	19,49	62,67	26,42	15,37	120,74	70,23
		P12	800,25	91,71	11,46	360,73	34,68	9,62	12,97	91,99	11,93	2842,97	4,76	12,48	0,65	19,49	62,67	26,81	15,71	122,51	71,81
		Média	656,76	77,30	11,89	267,50	26,27	9,87	12,70	91,99	11,69	2396,22	4,01	12,90	0,67	19,49	62,67	27,85	16,65	110,08	65,52
	Segundo período	P9	543,87	65,94	12,13	197,63	21,24	10,75	12,83	94,07	12,07	2044,27	3,42	13,93	0,72	22,11	62,08	35,11	18,67	112,70	59,92
		P10	532,68	63,95	12,01	211,74	21,79	10,29	13,14	94,07	12,36	1982,39	3,32	13,13	0,68	22,11	62,08	32,86	16,91	105,47	54,27
		P11	567,42	65,31	11,51	162,41	16,83	10,37	11,97	94,07	11,26	2024,63	3,39	13,47	0,70	22,11	62,08	33,80	17,64	121,67	63,51
		P12	563,71	69,70	12,37	206,13	21,88	10,62	13,37	94,07	12,58	2160,77	3,61	13,28	0,69	22,11	62,08	33,28	17,24	119,82	62,05
		Média	551,92	66,23	12,00	194,48	20,43	10,50	12,83	94,07	12,07	2053,02	3,44	13,45	0,70	22,11	62,08	33,76	17,62	114,92	59,94
	Média dos períodos		604,34	71,76	11,95	230,99	23,35	10,19	12,77	93,03	11,88	2224,62	3,72	13,17	0,68	20,80	62,38	30,81	17,13	112,50	62,73

ANEXOS



RELATÓRIO DE ENSAIO

SOLO

Nº 370/ 2011

Interessado.....: CENTRO DE TREINAMENTO DE TUBARÃO - CETVBA / EPAGRI
Município interessado: TUBARÃO
Remetente.....: EM MÃOS
Localidade.....: SÃO MARTINHO
Município remetente...: FLORIANÓPOLIS
Endereço remetente ...:
Material.....: Solos
Recebimento.....: 15/03/2011

Determinação	517/CAP. SERAT		518/MISSIONEIR		519/C.E. ANÃO		Res	Ref	Unidade
	Res	Ref	Res	Ref	Res	Ref			
Textura	30.00	Classe 3	31.00	Classe 3	23.00	Classe 3			% Argila
pH	5.70	Medio	5.60	Medio	6.00	Medio			
Índice SMP	5.90		5.70		6.20				
Fósforo	27.20	Muito Alto	8.70	Médio	29.80	Muito Alto			ppm
Potássio	218.00		197.00		131.00				ppm
Mat.Orgânica	5.30	Alto	4.00	Médio	5.40	Alto			%(m/v)
Alumínio	0.00		0.00		0.00				cmolo/l
Cálcio	4.30	Alto	4.40	Alto	4.40	Alto			cmolo/l
Magnésio	2.50	Alto	1.90	Alto	2.00	Alto			cmolo/l
Sódio	18.00		15.00		17.00				ppm
H + Al	4.89		6.15		3.47				cmolo/l
Soma Bases-S	7.44	Alta	6.87	Alta	6.81	Alta			cmolo/l
CTC	12.33	Média	13.02	Média	10.28	Média			cmolo/l
Saturação Bases-V	60.34	Baixa	52.76	Baixa	66.25	Média			%

Obs: Interpretação conforme recomendações de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, SBCS - Núcleo Regional Sul / EMBRAPA-CNPQ, 2004.

FLORIANÓPOLIS, 18 de abril de 2011

Jose Maximiliano Miller Netto
Responsável pela análise
CRQ-13-13301257

Fonte: Laboratório Físico Químico e Biológico da CIDASC (2011)

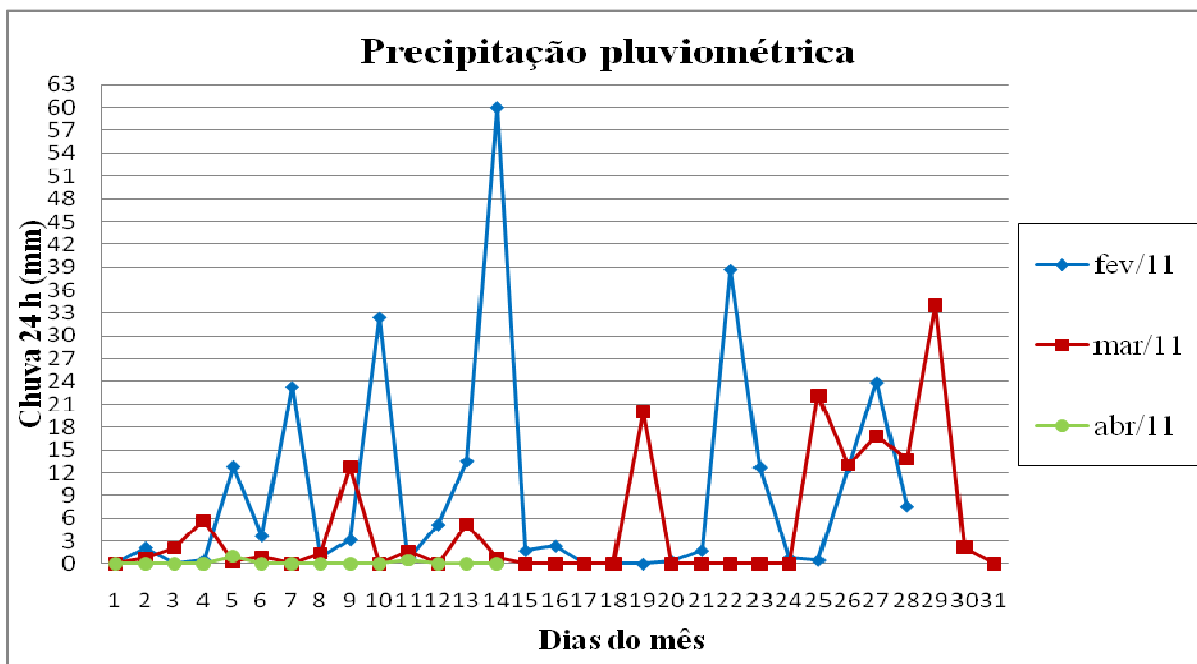
Notas:

517/CAP. SERAT: amostra de solos referentes aos piquetes com capim setária;

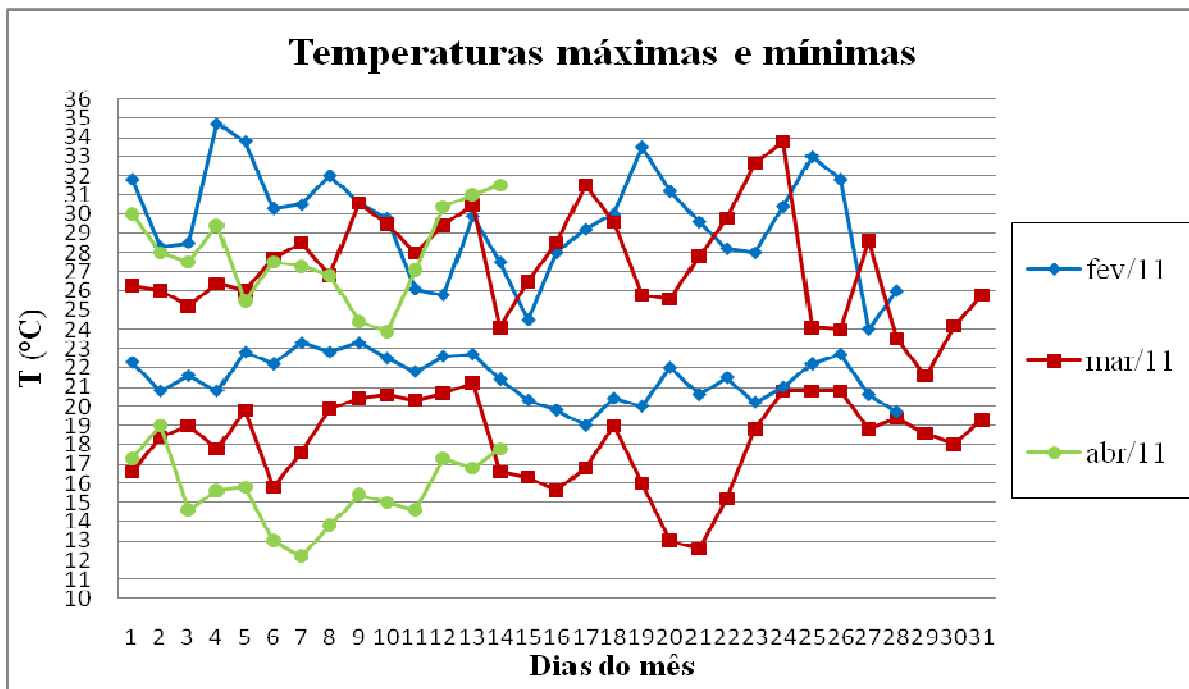
518/MISSIONEIR: amostra de solos referentes aos piquetes com grama missioneira gigante;

519/C. E. ANÃO: amostra de solos referentes aos piquetes com capim elefante anão.

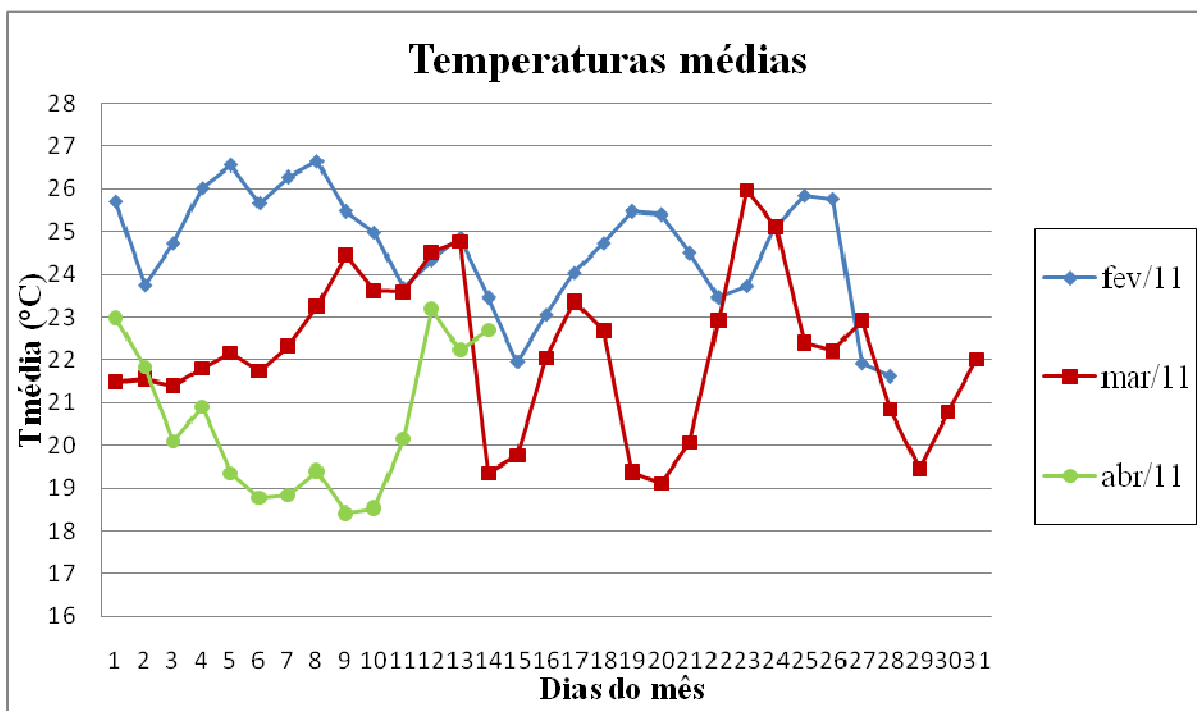
ANEXO A - Resultados das análises de solos referentes à área experimental.



ANEXO B - Precipitações pluviométricas diárias (mm/dia) registradas na Estação Experimental de Urussanga – SC, em fevereiro, março e abril de 2011.
Fonte: Epagri/Ciram/Inmet (2011).



ANEXO C - Temperaturas máximas e mínimas diárias (°C) registradas na Estação experimental de Urussanga – SC, em fevereiro, março e abril de 2011.
Fonte: Epagri/Ciram/Inmet (2011).



ANEXO D - Temperaturas médias diárias (°C) registradas na Estação experimental de Urussanga – SC, em fevereiro, março e abril de 2011.

Fonte: Epagri/Ciram/Inmet (2011).

Teor de matéria seca em amostras de plantas: determinação com forno de microondas doméstico

Conhecer o teor de matéria seca de amostras de plantas pode auxiliar técnicos e produtores no manejo do pasto, na confecção de silagem e na formulação de dietas para animais.

A determinação do teor de matéria seca em amostras de forragem é feita, normalmente, com o uso de estufas. Esse método é demorado e exige equipamentos específicos, que, em geral, não estão disponíveis em propriedades agrícolas. Souza et al. (2002) desenvolveram um método simples e rápido para determinar o teor de matéria seca em forragem com forno de microondas doméstico.

Procedimento:

1. Pesar uma bandeja plástica com dimensões aproximadas de 20 x 20 cm (peso A);
2. Adicionar de 80 a 100 g de forragem e pesar (peso B);
3. Secar em forno de microondas doméstico, com o seguinte esquema de aquecimento: 3 min a 20% da potência máxima, 10 min a 100% da potência máxima e 5 min a 50% da potência máxima;
4. Retirar a bandeja do forno, pesar, homogeneizar o material e aquecer novamente por 1 min na potência máxima;
5. Retirar novamente a bandeja do forno e pesar a amostra seca (peso C); repetir as operações 4 e 5, até que o peso da amostra fique constante;

Na Tabela 1 encontra-se o resultado da determinação da potência real de trabalho de um microondas doméstico. Neste exemplo, a potência de trabalho para 20%, 50% e 100% da potência máxima é próxima daquela recomendada (165, 338 e 626 W) e, portanto, não é preciso ajustar o tempo de secagem.

Tabela 1. Determinação da potência real de trabalho de um forno de microondas

P (%)	T i	T f	ΔT	P = 35 x (ΔT)

Nos casos em que não for possível ajustar a potência de trabalho para valores próximos aos recomendados, deve-se ajustar o tempo de secagem das etapas de acordo com a equação: Tempo (min) = (T1 x P1)/P2, em que T1 e P1 são o tempo e a potência recomendados no método descrito e P2 é a potência real de trabalho do forno de microondas utilizado.

6. Calcular a matéria seca (MS) pela equação:

$$MS (\%) = (C - A) \times 100 / (B - A)$$

Observações:

1. Quanto menor for a amostra analisada, tanto maior deve ser a precisão da balança. O ideal é utilizar balança de precisão, com duas casas decimais.
2. Durante a secagem do material, deve-se deixar um copo de água dentro do forno de microondas, para evitar que o forno queime.
3. Para haver melhor distribuição da radiação, é importante o uso do prato de vidro do aparelho, que promove a circulação da amostra dentro do forno.
4. O esquema de aquecimento proposto no item 3 deve ser seguido para evitar que o material queime dentro do forno (no forno de microondas utilizado para o desenvolvimento do método, esses valores corresponderam à potência real de trabalho de 165, 626 e 338 W, respectivamente).

Em geral, a potência máxima dos fornos domésticos é de 700 W e, dependendo do modelo, o ajuste da potência de trabalho é quantitativo (p. ex.: 10%, 20%, 30%, ... e 100% da potência máxima) ou qualitativo (p. ex.: alta, média e baixa). Para obter melhores resultados com este método, deve-se conhecer o valor da temperatura e da potência real de trabalho do forno que será utilizado. Assim, é possível ajustar a potência do forno de microondas e o tempo de cada etapa da secagem.

Por exemplo, para um equipamento cujo especificação da potência seja baixa, média e alta, se a opção "potência alta" corresponder a 700 W, o tempo da segunda etapa do esquema de aquecimento deve ser reduzido para 9 min (Tempo = 10 x 626 / 700 = 9 min). Se a potência de trabalho nas opções baixa e média for de 165 e 340 W, o esquema de aquecimento será: 3 min na opção de potência baixa, 9 min na opção de potência alta e 5 min na opção de potência média.

SOUZA, G. B. de; NOGUEIRA, A. R. A.; RASSINI, J. B. Determinação de matéria seca e umidade em solos e plantas com forno de microondas doméstico. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2002. (Embrapa Pecuária Sudeste, Circular Técnica, 33)

As etapas para determinar o valor da temperatura e da potência real de trabalho do forno de microondas (é necessário ter disponível aproximadamente 18 L de água na temperatura ambiente - entre 21 e 25°C) são as seguintes:

1. Pesar 1 kg de água em uma jarra plástica (vidro absorve microondas e não é recomendado);
2. Medir a temperatura inicial da água (Ti);
3. Colocar a jarra plástica com água para aquecer sobre o prato giratório do forno de microondas durante 2 min, na potência indicada como máxima (100%);
4. Remover o frasco, agitar a água e registrar a temperatura (Tf) até 30 seg após o término do aquecimento;
5. Substituir a água aquecida por outra na temperatura ambiente;
6. Repetir as etapas 1, 2, 3, 4 e 5 para 80%, 60%, 40% e 20% de potência do aparelho; (Devem ser realizadas três medidas em cada potência);
7. Calcular a potência do forno, de acordo com a equação: $P = 35 (Tf - Ti)$, em que P é a potência real de trabalho para cada situação (100%, 80%, 60%, 40% e 20% da potência máxima ou potência alta, média e baixa), Tf é a temperatura final e Ti a temperatura inicial.



Teor de matéria seca em amostras de plantas: determinação com forno de microondas doméstico

Título: Gilberto Botelho de Souza
 Área: Rita de Araújo Nogueira
 Diagramação: Maria Cristina C. Brito
 Fotos: André Luiz M. Amorim - Novo
 Diagramação: Maria Cristina C. Brito
 Fotos: André Luiz M. Amorim - Novo

Embrapa

Pecuária Sudeste

Rod. Washington Luiz (SP 310), km 234
 C. P. 339 - Fazenda Canchim,
 CEP: 13560-970 - São Carlos, SP
 Telefone: (16) 3361-5611 - Fax: (16) 3361-5764
 Página eletrônica: www.cpps.eembrapa.br
 Endereço eletrônico: sac@cpps.eembrapa.br

Ministério da
 Agricultura, Pecuária
 e Abastecimento



Embrapa

ANEXO F - Requerimento diário de nutrientes – vacas em lactação e prenhes

PESO VIVO (kg)	PB (g)	NDT (kg)
Manutenção de Vacas Adultas em Lactação *		
400	318	3,13
450	341	3,42
500	364	3,70
550	386	3,97
600	406	4,24
650	428	4,51
700	449	4,76
Adicional de Manutenção para Vacas Adultas nos Últimos 2 Meses de Gestação		
400	890	4,15
450	973	4,53
500	1.053	4,90
550	1.131	5,27
600	1.207	5,62
650	1.281	5,97
700	1.355	6,31
Nutrientes / kg de Leite para Distintas % de Gordura		
% Gordura do Leite	PB (g) /litro	NDT (kg) / litro
3,0	78	0,280
3,5	84	0,301
4,0	90	0,322
4,5	96	0,343
5,0	101	0,364

PB = Proteína Bruta; NDT = Nutrientes Digestíveis Totais

* Para vacas jovens em lactação, aumentar os requerimentos de manutenção em 20% durante a 1ª lactação e 10% na 2ª lactação.

Fonte: NRC (1989)

Adaptado por Embrapa Pecuária Sudeste.